ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

ESTRATEGIAS DE VALORACIÓN AMBIENTAL DE CÁSCARA DE NARANJA *(Citrus sinensis)* PARA EL FOMENTO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA PARROQUIA CANUTO

AUTORES:

ALCÍVAR MARCILLO DANIEL ALEXANDER

ROSADO COVEÑA LARITZA DANIELA

TUTOR:

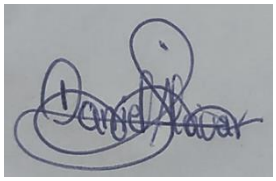
ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN PINCAY, MG.

CALCETA, OCTUBRE DE 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

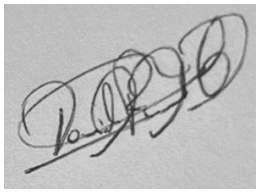
Alcívar Marcillo Daniel Alexander, con cédula de ciudadanía 172505301-9, y Rosado Coveña Laritza Daniela, con cédula de ciudadanía 131086889-6, declaramos bajo juramento que el Trabajo de Integración Curricular titulado: **Estrategias de valoración ambiental de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) para el fomento de la economía circular en la parroquia Canuto** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluye en este documento.

A través de la presente declaración, concedemos a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de los autores sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.



:.....

DANIEL A. ALCÍVAR MARCILLO
CC: 172505301-9

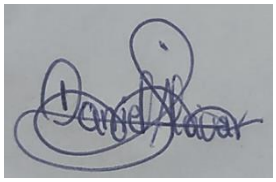


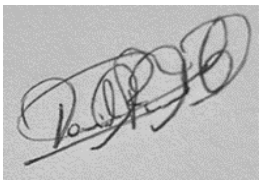
. .....

LARITZA D. ROSADO COVEÑA
CC: 131086889-6

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Alcívar Marcillo Daniel Alexander, con cédula de ciudadanía 172505301-9, y Rosado Coveña Laritza Daniela, con cédula de ciudadanía 131086889-6, autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: Estrategias de valoración ambiental de cáscara de naranja (*citrus sinensis*) para el fomento de la economía circular en la parroquia Canuto, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.





:..... . .....

DANIEL A. ALCÍVAR MARCILLO
CC: 172505301-9

LARITZA D. ROSADO COVEÑA
CC: 131086889-6

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. José Manuel Calderón Pincay, certifica haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado: **ESTRATEGIAS DE VALORACIÓN AMBIENTAL DE CÁSCARA DE NARANJA (*CITRUS SINENSIS*) PARA EL FOMENTO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA PARROQUIA CANUTO**, que ha sido desarrollado por Alcívar Marcillo Daniel Alexander y Rosado Coveña Laritza Daniela, previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Firmado electrónicamente por:
JOSE MANUEL CALDERON PINCAY

ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN PINCAY, M. Sc.

CC: 2300121833

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del Tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el Trabajo de Integración Curricular titulado: **ESTRATEGIAS DE VALORACIÓN AMBIENTAL DE CÁSCARA DE NARANJA (*CITRUS SINENSIS*) PARA EL FOMENTO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA PARROQUIA CANUTO**, que ha sido desarrollado por Alcívar Marcillo Daniel Alexander y Rosado Coveña Laritza Daniela, previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

HOLANDA TERESA VIVAS SALTOS

Firmado digitalmente por HOLANDA TERESA VIVAS SALTOS

.....

Ing. Holanda Teresa Vivas Saltos M. Sc.
CC:1313175158
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

KEVIN ALEXANDER PATINO ALONZO

Firmado digitalmente por KEVIN ALEXANDER PATINO ALONZO

.....

Ing. Kevin A. Patiño Alonzo M. Sc.
CC:1313231118
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

CARLOS FABIAN SOLORZANO SOLORZANO

Firmado digitalmente por CARLOS FABIAN SOLORZANO SOLORZANO

.....

Ing. Carlos Solórzano Solórzano M. Sc.
CC:1306071984
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios, por llenarnos de sabiduría, fortaleza y fuerza para culminar con éxito esta etapa estudiantil y permitir cumplir de a poco nuestras metas.

A nuestros queridos padres, por su eterno amor, por el apoyo que nos brindan en cada una de nuestras decisiones, ellos nos inspiran y nos guían para salir adelante.

Al Ing. José Manuel Calderón por su paciencia, dedicación y el haber aportado con sus conocimientos con nosotros.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que nos brindó la oportunidad de una educación superior de calidad, en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

LOS AUTORES

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi luz, guía, fortaleza y con su aliento de amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres Rosado A. José Luis y Coveña Z. Narcisa que con la sabiduría que les ha otorgado Dios me han enseñado a ser quien soy. Gracias por la paciencia, por enseñarme el camino de la vida, los grandes consejos, por el amor que me brindan y por el apoyo incondicional, que sin esto no habría podido, ustedes han sido mis pilares en el forjamiento de mi carrera.

A mi gran amigo y compañero Daniel Alcívar, con quien desde el inicio emprendimos juntos este largo y duro camino de formarnos profesionalmente; sin embargo, siempre nos apoyamos mutuamente para superar cualquier obstáculo que se nos presentaba.

A nuestro tutor, Ingeniero José M. Calderón Pincay por su compromiso y dedicación en impartir sus conocimientos para la realización de este trabajo de titulación, ya que todo el tiempo estaba presto a dar sus respectivas observaciones.

LARITZA D. ROSADO COVEÑA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a Dios, por haberme bendecido con vida, salud y permitirme llegar a esta instancia tan importante de mi formación como profesional. A mis padres Santo B. Alcívar Álvarez y Betty del C. Marcillo Mendieta que siempre estuvieron para brindarme su apoyo incondicional y mano amiga en cada uno de estos años de formación y no permitieron que decaiga cada que se me presentaban obstáculos durante este largo camino, también a mis amigos que estuvieron con su ayuda fundamental en los buenos y malos momentos.

A mi gran amiga y compañera de tesis Daniela Rosado, con quien desde el inicio emprendimos juntos este viaje de formarnos como profesionales; sin embargo, siempre nos apoyamos mutuamente para superar cualquier obstáculo que se nos presentaba.

A nuestro tutor, Ingeniero José M. Calderón Pincay por su compromiso y dedicación en impartir sus conocimientos para la realización de este trabajo de titulación.

DANIEL A. ALCÍVAR MARCILLO

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL v
AGRADECIMIENTO vi
DEDICATORIA vii
DEDICATORIA viii
RESUMEN xiii
ABSTRACT xiv
1. CAPÍTULO I. ANTECEDENTES 1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 1
1.2. JUSTIFICACIÓN 3
1.3. OBJETIVOS 4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL 4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
1.4. IDEA A DEFENDER 4
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 5
2.1. NARANJA 5
2.1.1. GENERALIDADES 5
2.1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA NARANJA 6
2.1.3. FISIONOMÍA DE LA NARANJA 7
2.1.4. CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DE LA NARANJA 8
2.1.5. NARANJA EN ECUADOR: PRODUCCIÓN Y CONSUMO NACIONAL 10
2.1.6. IMPACTOS EN LA PRODUCCIÓN CITRÍCOLA 11
2.1.7. RESIDUOS DE LA NARANJA COMO MATERIA PRIMA 12
2.1.8. COMPUESTOS BIOACTIVOS 13
2.1.9. ANTIOXIDANTES DE LA NARANJA 14
2.1.10. RECUPERACIÓN Y APLICACIÓN DE BIOACTIVOS DE LA NARANJA 15
2.2. BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES DE LA CÁSCARA DE NARANJA .. 16
2.2.1. OBTENCIÓN DE PECTINA 16

2.2.2. OBTENCIÓN DE HARINA 17
2.2.3. OBTENCIÓN DE FIBRA DIETÉTICA 17
2.2.4. OBTENCIÓN DE ACEITES ESENCIALES 18
2.2.5. OBTENCIÓN DE BIOETANOL 19
2.3. VALORACIÓN AMBIENTAL 19
2.3.1. VALORACIÓN DIRECTA 19
2.3.2. VALORACIÓN INDIRECTA 20
2.3.3. ESTRATEGIAS DE VALORACIÓN AMBIENTAL 20
2.4. ECONOMÍA CIRCULAR 21
2.4.1. IMPORTANCIA DE LA ECONOMÍA CIRCULAR 22
2.4.2. BENEFICIOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR 22
2..3. PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR 24
2.4.4. DIFERENCIA ENTRE ECONOMÍA CIRCULAR Y LINEAL 24
2.4.5. ECONOMÍA AMBIENTAL 25
2.4.6. ECONOMÍA ECOLÓGICA 26
2.5. ASPECTO SOCIO AMBIENTAL 26
2.5.1. DIAGNÓSTICO SOCIO AMBIENTAL 27
3. CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO 28
3.1. UBICACIÓN 28
3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO 28
3.3. MÉTODOS 29
3.3.1. MÉTODO CUALITATIVO 29
3.3.2. MÉTODO CUANTITATIVO 29
3.4. TÉCNICAS 29
3.4.1. ENTREVISTA 29
3.4.2. OBSERVACIÓN DIRECTA 29
3.4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO 29
3.4.4. ANÁLISIS DOCUMENTAL 30
3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA 30
3.5.1. POBLACIÓN 30
3.5.2. MUESTRA 30
3.6. VARIABLES EN ESTUDIO 30
3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE 30

3.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE 30
3.7. PROCEDIMIENTOS 31
FASE I. DIAGNOSTICAR SOCIOAMBIENTALMENTE LAS ZONAS DE PRODUCCIÓN DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE 31
FASE II. CARACTERIZAR FISICOQUÍMICAMENTE EL RESIDUO DE LA CÁSCARA DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE 32
FASE III. PROPONER ESTRATEGIAS POTENCIALES DE VALORACIÓN PARA LOS RESIDUOS DE LA CÁSCARA DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE 34
3.8. MUESTREO 35
3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO 35
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 36
4.1. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DE LAS ZONAS DE PRODUCCIÓN DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE 36
4.2. CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA DEL RESIDUO DE LA CÁSCARA DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE 61
4.3. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS POTENCIALES DE VALORACIÓN PARA LOS RESIDUOS DE LA CÁSCARA DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE 64
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 71
5.1. CONCLUSIONES 71
5.2. RECOMENDACIONES 72
BIBLIOGRAFÍA 73
ANEXOS 95

CONTENIDO DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 2.1. Valores nutricionales de la naranja 6
Tabla 2.2. Clasificación Taxonómica de la Naranja 7
Tabla 2.3. Composición química de la naranja 9
Tabla 3.1. Modelo de matriz para el contraste de las Estrategias de Valoración con la Agenda 2030 y el Libro Blanco 35
Tabla 4.1. Coordenadas de las zonas de producción 36
Tabla 4.2. Análisis de laboratorio 61
Tabla 4.3. Estrategias de valoración. 65

Figura 2.1. Composición Física de la naranja 9
Figura 3.1. Ubicación del área de estudio 28
Figura 4.1. Mapa de microáreas del sitio Guarumal 37
Figura 4.2. Diagrama del ciclo productivo de la naranja 39
Figura 4.3. Edad 41
Figura 4.4. Estado civil 42
Figura 4.5 ¿Cuántas personas conforman su núcleo familiar? 42
Figura 4.6. Nivel de estudio 43
Figura 4.7. ¿La vivienda donde usted habita es? 44
Figura 4.8. Ocupación laboral 44
Figura 4.9. Promedio de ingresos mensuales 45
Figura 4.10. ¿Hace cuánto tiempo se dedica a la producción y venta? 46
Figura 4.11. ¿Cuánto es la producción de naranja en cada cosecha (qqm/lb/kg)? 46
Figura 4.12. ¿Cuál es la ganancia que le deja la venta de naranja? 47
Figura 4.13. ¿Dónde se comercializa el producto? 48
Figura 4.14. ¿Cuánto es la superficie utilizada por el cultivo? 48
Figura 4.15. ¿Cuántas plantas posee? 49
Figura 4.16. ¿Qué fuente de suministro de agua utiliza para cultivo? 50
Figura 4.17. ¿Cuál es el sistema de riego empleado? 50
Figura 4.18. ¿Qué destino le da a la cáscara de naranja? 51
Figura 4.19. ¿Efectúa usted alguna práctica ambiental en su hogar o trabajo? 52
Figura 4.20. ¿Alguna persona de su hogar ha recibido capacitaciones en temas ambientales? ... 53
Figura 4.21. ¿Desearía usted participar en proyectos asociados a la gestión ambiental dentro de su comunidad? 54
Figura 4.22. ¿En qué proyecto de gestión ambiental desearía participar? 55
Figura 4.23. Considera ¿Qué el cultivo de la naranja cause impacto al medio ambiente? 56
Figura 4.24. ¿Cómo perciben los impactos a causa de los desechos generados de la naranja? .. 57
Figura 4.25. ¿Estaría Ud. de acuerdo en aplicar estrategias para disminuir impactos? 57
Figura 4.26. Estimaciones de los impactos generados en las actividades productivas de naranja del sitio Guarumal. 61

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo establecer estrategias de valoración ambiental de la cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) para el fomento de la economía circular con base a sus características fisicoquímicas en el sitio Guarumal de la parroquia Canuto. Se realizó un diagnóstico socioambiental donde se constató las fases del ciclo productivo (poda, aplicación de riego, control de maleza, cosecha, almacenamiento y comercialización en el mercado interno o para autoconsumo) e identificación y cuantificación de impactos mediante el métodos cualitativo y cuantitativo; empleando las técnicas: entrevista, observación directa, análisis documental y análisis estadístico descriptivo que tributaron al levantamiento de información local. Así mismo, se realizó la recolección de una muestra compuesta de los residuos de cáscara de naranja generados en cada una de las fincas estudiadas y posterior a esto su análisis en laboratorio. Como resultado se evidenció que las actividades productivas del cultivo de la naranja del sitio Guarumal no generan impactos ambientales altamente significativos. Se realizó la caracterización fisicoquímica de los residuos donde se obtuvo que la harina de cáscara de naranja presentó 4,80% de proteína, 62,42% de carbohidratos, 14,89% para azúcares totales y menos de 0,1 mg/100 mg para vitamina C. De acuerdo al resultado de los análisis y en base a la Agenda 2030 y el Libro Blanco de Economía Circular, se determinaron que las estrategias planteadas se vinculan a campos alimenticios, industriales, ambientales, textileros, químicos y de biorremediación, tributando a los objetivos 6, 7, 11, 12 y 15 del desarrollo sostenible.

Palabras claves: Valoración ambiental, eco- amigable, propiedades físico-química, diagnóstico socioambiental.

ABSTRACT

The objective of the study was to establish strategies for the environmental valuation of orange peel (Citrus sinensis) for the promotion of the circular economy based on its physicochemical and functional characterization at the Guarumal site in Canuto parish. For this purpose, a socio-environmental diagnosis was carried out where the phases of the production cycle (pruning, irrigation application, weed control, harvesting, storage and commercialization in the domestic market or for self-consumption) and the identification and quantification of impacts through the qualitative and quantitative methods; using the following techniques: interview, direct observation, documentary analysis and descriptive statistical analysis that contributed to the collection of local information. Likewise, a single sample composed of orange peel residues was collected from each farm studied and analyzed in the laboratory. As a result, it was found that the productive activities of orange cultivation at the Guarumal site do not generate highly significant environmental impacts that directly affect the abiotic and socioeconomic components. The characterization showed that the orange peel flour had 4.80% protein, 62.42% carbohydrates, 14.89% for total sugars and less than 0.1 mg/100 mg for vitamin C. According to the result of the analysis and based on the 2030 Agenda and the White Paper on Circular Economy, it was determined that the strategies proposed are linked to food, industrial, environmental, textile, chemical and bioremediation fields, contributing to goals 6, 7, 11, 12 and 15 of sustainable development.

Key words: Environmental assessment, eco-friendly, physical-chemical properties, socio-environmental diagnosis.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según Parra (2020) en el mundo la industria cítrica alcanza niveles de producciones de más de 120 millones de toneladas al año, en el que el 40% de la fruta es aprovechada para la extracción del zumo, dejando el resultante del producto sin ningún valor o disposición de desecho; convirtiéndose en una amenaza para el medio ambiente, produciendo mayor consumo de insumos y generando dificultades en su disposición final (García, 2021).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2014) citado por Alvarado y Hernández (2018) sostiene que la naranja es uno de los cítricos más cosechados, representando un 80% de producción mundial, alcanzando una estimación de alrededor de 88 millones de toneladas por año, Balarezo y Vinces (2021) establecen que en los procesos agroindustriales se genera una gran cantidad de residuos orgánicos perdiéndose como resultado un 30% en su cosecha, procesamiento y consumo final, lo que evidencia 1.300 millones de toneladas anuales, que no son aprovechadas de manera sostenible.

El Ecuador debido a su localización geográfica, es un punto clave con condiciones favorables para la producción de naranja, por tanto, Chimborazo (2011) menciona que Manabí es la provincia principal productora de naranja con un aproximado de 86.000 toneladas anuales. Por lo cual Quiroz (2009) define que, en cuanto a su procesamiento industrial, las proyecciones son relativamente bajas, de igual forma el uso para otros aprovechamientos no es considerable, estando en concordancia con Guerrero (2012) donde señala que el principal uso agroindustrial de la naranja en el país es el consumo de la fruta fresca o producción de jugo, desaprovechando los beneficios que tiene el subproducto (cáscara, pulpa y semillas) como tal.

La urgente situación actual en lo que se refiere al cambio climático y contaminación por desechos orgánicos sólidos en Ecuador, obliga a interesarse y buscar alternativas de reúso de éstos mismos. Balarezo y Vinces (2021) mencionan que estos residuos contribuyen de manera negativa al medio ambiente generando un impacto por la alta concentración de materia orgánica que los mismos presentan.

De acuerdo a Guerrero (2012), la mayoría de los subproductos de la producción de la naranja no tiene una adecuada disposición final y son arrojados a botaderos sin conocimiento previo de sus diversos usos alternativos que estos brindan.

Según Almeida y Díaz (2020) es indispensable priorizar la reducción de impactos negativos hacia el medio ambiente, el modelo de economía circular hace referencia a desarrollar estrategias de valoración y sostenibilidad ambiental a partir de subproductos mediante buenas prácticas sin agotar bienes ambientales y degradar ecosistemas. Dado que la cáscara de naranja cuenta con propiedades como: las pectinas, las cuales son utilizadas en la formulación de alimentos como agentes gelificantes; la celulosa y hemicelulosa que son componentes de la fibra dietética. Asimismo, los aceites esenciales se utilizan como saborizantes o aromatizantes en alimentos, medicinas, cosméticos y productos de limpieza (Arboleda, 2020).

Para Moncayo *et al.* (2018) la cáscara de la naranja es el principal residuo aprovechable que contiene aceites esenciales, azúcares y pigmentos, aun así, Delgado (2018) expone que este residuo no es estudiado, industrializado o aprovechado, pero tiene un sinnúmero de prestaciones reembolsables y sostenibles. La provincia de Manabí destaca con la producción del cítrico antes ya mencionado, por lo que el inadecuado manejo de los residuos orgánicos en el sitio Guarumal de la parroquia Canuto genera problemas considerables al medio ambiente, dado que no se cuenta con estrategias de valoración dedicadas a la reutilización del desecho de la fruta. Con base a estos antecedentes se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo contribuye la caracterización físico-química de la cáscara de naranja a la elaboración de estrategias de valoración ambiental que aporten a la economía circular en el sitio “Guarumal” de la parroquia Canuto, del cantón Chone?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Para Cardona *et al.* (2013) el aumento de contaminación ambiental, trae consigo buscar nuevas alternativas de desarrollo sustentable a través de tecnologías que permitan aprovechar los recursos que se tienen a la mano. Por tanto, Cornejo *et al*. (2020) indican que el creciente desarrollo en tecnologías ecoeficientes para la obtención de biocompuestos activos está teniendo cada vez mayor impacto en la industria de productos los cuales tienen como objetivo el impulso de metodologías amigables con el medio ambiente y potenciar la economía circular como tal.

De esta manera Ulloa (2012) menciona que las potenciales materias primas que se generan en los procesos industriales determinan como punto de partida, establecer una nueva línea de valoración tanto sustentable como económica. Es por ende que la obtención de una adecuada y basta tecnología hacen posible transformar estos residuos y subproductos orgánicos en productos que generen un beneficio alternativo (Delgado, 2018). Actualmente el uso de residuos orgánicos es la nueva tecnología que está en tendencia. Asumiendo que la naranja es la fruta cítrica que más se produce en el Ecuador con un 80% del total de producción de cítricos del país para el abastecimiento del mercado interno (Telenchana, 2017) exceptuando que no se saca mayor provecho.

El aprovechamiento de los residuos de naranja es una vía eco- amigable debido aprovechamiento secundario que podemos obtener de la materia prima restante siendo cimiento para futuros proyectos de valoración monetaria y aporte ambiental, bajo esta perspectiva la cáscara de naranja puede convertirse en material esencial de reutilización debido a su contenido en fibras de celulosa, pectina y aceites esenciales (Alata *et al.*, 2019). Tal como lo indican Cervantes *et al*. (2012) la cáscara de naranja tiene un sinnúmero de usos y aprovechamientos debido a sus propiedades de aceites vegetales, fibras, aceites esenciales, ingredientes básicos para industrias alimentarias, agronómicas, perfumería y farmacéutica; que no son explotados y a los que se les podría dar otros usos valorativos renovables.

Mediante esta investigación se buscar realizar una caracterización físico- químicas de la cáscara de naranja, con la finalidad de conocer las propiedades con las que

cuenta este residuo, para así, proponer potenciales estrategias para la valoración ambiental de la cáscara de naranja y en base a esto aportar a la economía circular y la sustentabilidad de los recursos sin agotar los bienes ambientales.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer estrategias de valoración ambiental de la cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) para el fomento de la economía circular en base a su características físico-química en el sitio Guarumal de la parroquia Canuto.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar socio ambientalmente las zonas de producción de la naranja para el fomento de la economía circular en base a sus características fisicoquímicas en el sitio Guarumal, de la parroquia Canuto, cantón Chone.
- Caracterizar fisicoquímicamente el residuo de la cáscara de naranja para el fomento de la economía circular en el sitio Guarumal, de la parroquia Canuto, cantón Chone.
- Proponer estrategias potenciales de valoración para los residuos de la cáscara de naranja para el fomento de la economía circular en base a sus características fisicoquímicas en el sitio Guarumal, de la parroquia Canuto, cantón Chone.

1.4. IDEA A DEFENDER

La caracterización fisicoquímica incidirá en la elaboración de las estrategias potenciales para la valoración ambiental de los residuos de la cáscara de naranja como aporte a la economía circular, en el sitio Guarumal, de la parroquia Canuto, cantón Chone.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. NARANJA

2.1.1. GENERALIDADES

Según López (2017) la naranja es un fruto proveniente del árbol de naranjo dulce, el cual pertenece al género Citrus de la familia rutaceae; en este caso, vale enfatizar que existen dos tipos de naranja: dulce *(Citrus sinensis)* y amarga (*Citrus aurantium)*. Generalmente, esta fruta es de color naranja al cual se le debe su nombre común, aunque suelen tornarse de color verdoso en su etapa de madurez, respecto a su sabor, puede ser dulce o amargo según la especie de la cual provengan.

Por su lado, Zambrano (2014) destaca que, la naranja es procedente del sureste de China y norte de Birmania, a partir de estas regiones el cultivo del fruto se extendió hasta Japón e India. Posteriormente, llegó al Occidente en donde los árabes la llevaron hasta España y luego se extendió por todo el continente europeo durante la mitad del siglo XV. Desde aquel entonces, el fruto se distribuyó por gran parte de las regiones del mundo, incluida América Latina.

La naranja es una gran fuente de fibras, vitamina C, ácidos orgánicos, folatos y flavonoides, y a pesar de que posee un bajo valor calórico; aporta de forma interesante con fibras solubles como las pectinas, cuyas propiedades tienen la capacidad de disminuir la glucosa en sangre y el colesterol, del mismo modo que ayudan al desarrollo normal de la flora intestinal. De igual forma, aporta cantidades significativas de vitamina A y folatos (Del Pozo *et al.,* 2011.).

Además, Cebadera (2017) argumenta que, la naranja aporta carotenoides con actividad de la provitamina A, entre los que destacan: criptoxantina, a-caroteno y b-caroteno. La importancia de estos carotenoides se ha hecho evidente en varios estudios epidemiológicos, en los que se resaltan los beneficios de estos en la prevención de algunos tipos de cáncer y de enfermedades cardiovasculares. Asimismo, la naranja posee otros carotenoides como la zeaxantina y la luteína, relacionados directamente en la prevención de las cataratas y la degeneración macular.

En la siguiente tabla, se muestran valores nutricionales referenciales que posee la naranja, según como lo indica Carbajal (2015):

Tabla 2.1. Valores nutricionales de la naranja

Valores nutricionales de la naranja			
Hierro	0.49 mg	Sodio	1.40 mg
Proteínas	0.87 g	Vitamina A	33.60 ug
Calcio	41 mg	Vitamina B1	0.08 mg
Fibra	2.30 g	Vitamina B2	0.04 mg
Potasio	165 mg	Vitamina B3	0.48 mg
Yodo	2.10 mg	Vitamina B5	0.37 ug
Zinc	0.15 mg	Vitamina B6	0.06 mg
Carbohidratos	8.90 g	Vitamina B7	1 ug
Magnesio	15.20 mg	Vitamina B9	38.70 ug
Sodio	1.40 mg	Vitamina E	0.81 mg
Vitamina K	3.80 ug	Fósforo	20 mg
Calorías	45.48 kcal	Grasa	0.20 g
Azúcar	8.90 g	Purinas	19 mg

Fuente: Carbajal (2015).

2.1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA NARANJA

Para López (2017) la naranja es uno de los frutos más saludables y populares en todo el mundo, debido especialmente por su elevado contenido de vitamina C o conocido también como ácido ascórbico. El sabor de esta fruta es muy apetecible o exquisita, aunque depende de su variedad pudiendo presentarse ácida o dulce, su contenido total es de aproximadamente 90% agua y 10% azúcares.

A continuación, se expone la clasificación taxonómica de la naranja, propuesta por Osbeck (2016):

Tabla 2.2. Clasificación Taxonómica de la Naranja

Taxonomía de la naranja	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Sapindales
Familia	Rutaceae
Género	Citrus
Especie	C. x sinensis

Fuente. Osbeck (2016).

2.1.3. FISIONOMÍA DE LA NARANJA

Actualmente, la naranja se encuentra distribuida en casi todos los países del mundo, caracterizada y conocida por su alto poder energético y contenido de vitamina C; por ello, gran parte de la población mundial consume zumos de naranjas al iniciar el día, de manera que proporciona vitalidad y energía para la jornada diaria (López, 2017). En los siguientes ítems, se expone la fisionomía de la naranja, según lo establece Ocas (2020):

- **Tamaño y peso de la naranja:** Normalmente, esta fruta posee un diámetro de 6 a 10 centímetros, considerado uno de los frutos de menor tamaño. En cuanto a su peso, este varía entre los 150 gramos hasta los 200 gramos, sin considerar su piel.
- **Forma de la naranja:** Respecto a esta característica, generalmente las naranjas poseen una forma esférica y achatada en los polos.
- **Color de la naranja:** Su color casi siempre es anaranjado; sin embargo, al no alcanzar su etapa completa de madurez se presenta de color verde.
- **Sabor de la naranja:** La pulpa de la naranja posee entre 8 y 12 gajos alargados, los cuales producen un abundante jugo de sabor dulce con matices ácidos, dependiendo de su variedad.

2.1.4. CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DE LA NARANJA

De acuerdo a Ocas (2020) la composición física de la naranja radica en las siguientes partes: exocarpo, mesocarpo y endocarpo, las cuales se describen a continuación:

- **Corteza (exocarpo):** Esta es la parte externa de la naranja, también conocida como flavedo. Posee un fuerte aroma al contener aceites esenciales ricos en flavonoides con propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antitumorales. Los pigmentos del exocarpo son los que le generan un color amarillo anaranjado a esta fruta, favoreciendo también al aroma característico que posee este cítrico (Urrutia, 2019).
- **Corteza blanca (mesocarpo):** También conocida como albedo, corresponde a la capa blanca y esponjosa de la fruta, compuesta por largas células ricas en compuestos hemicelulosos y pécticos. Asimismo, es rica en fibra vegetal con propiedades anticolesterol y anticancerígenas. En su estado fresco, posee entre 75% a 80% de agua; además, de vitamina C y glucósidos en cantidades significativas (González y Tullo, 2019).
- **Pulpa jugosa (endocarpo):** Esta posee un color amarillo o anaranjado y está compuesta por sacos compactos y membranosos de zumos de entre 10 a 14 compartimentos que se dividen en segmentos individuales. En cada segmento se pueden encontrar de 2 a 4 semillas de color blancas, aunque puede existir el caso de que algunos no posean semillas. Tanto los segmentos como su juego son ricos en pectina y otras fibras saludables para el organismo (Urrutia, 2019).

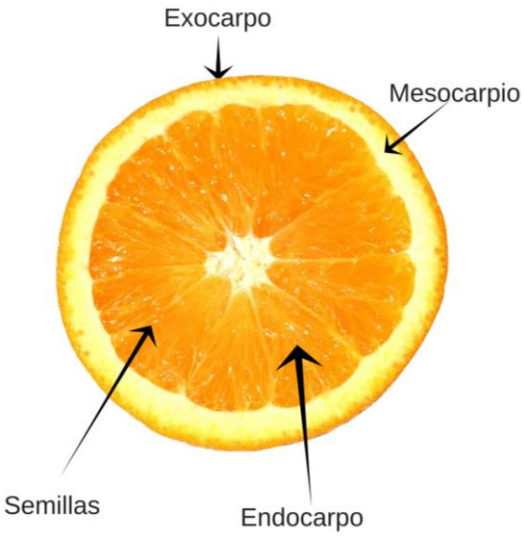


Figura 2.1. Composición Física de la naranja
Fuente. Urrutia (2019)

Por otra parte, también se presenta la composición química de la naranja, misma que se expone en la siguiente tabla de acuerdo al criterio de Beltrán (2021):

Tabla 2.3. Composición química de la naranja

Componente	Gramos
Agua	93.3
Carbohidratos	14
Proteínas	0.4
Grasas	0.1
Fibra	4.6
Cenizas	0.4
Calcio	18
Ac. Ascórbico	15
Fósforo	14
Hierro	1.2
Niacina	0.4
Riboflavina	0.04

Fuente. Beltrán (2021)

Desde otra perspectiva, se muestran las propiedades físicas de la naranja, con base en lo establecido por Cebadera (2017):

- **Color:** El color característico de la fruta es el anaranjado, pudiendo tener un color intermedio amarillo rojizo percibido especialmente durante la foto recepción de la luz.
- **Temperatura:** Generalmente, la temperatura superficial de la naranja es de 4 a 6 grados centígrados, pudiendo variar de acuerdo a la región en donde ésta sea cosechada**.**
- **Dureza:** La dureza es una propiedad que depende del modo de recolección y de la temperatura que posea la naranja, la cual varía de acuerdo a estos factores y que también tiene relación con el color externo de la fruta.
- **Textura:** Esta propiedad tiene sus cambios debido a la hidrólisis de la pectina **de** la naranja o por efecto de la reducción del contenido de fibra de la misma, aunque también intervienen en esta, el manejo que se le brinde a la fruta durante la postcosecha.

Desde su punto de vista, García (2015) menciona las propiedades químicas que posee la naranja:

- **pH:** Respecto al pH varios estudios difieren de su valor; no obstante, se conoce que comúnmente este es de -9.2 en cítricos como la naranja.
- **Inflamabilidad:** Esta propiedad se desprende del jugo que expele la naranja al ser apretada, pero no precisamente es el zumo, sino que, se refiere al compuesto aceitoso que contiene este cítrico, formado por carbono e hidrógeno que pueden arder con facilidad.

2.1.5. NARANJA EN ECUADOR: PRODUCCIÓN Y CONSUMO NACIONAL

De acuerdo a Valarezo *et al.* (2020) la producción y comercialización de la naranja en el Ecuador ha sido un aporte fundamental para el desarrollo económico del país, debido a que el cultivo de la fruta ha logrado adaptarse a las distintas condiciones de clima y terreno que existen en la región; además Chimborazo (2011) acota que esto también ha hecho que la naranja pueda ser consumida a escala nacional y llegue a ser exportada a varios países del mundo. Aunque gran parte de los productores nacionales deciden comercializar la naranja a los empresarios intermedios, para que estos sean los encargados de sacar el producto del país.

Según Yances (2018) la producción de naranja en el Ecuador representa uno de los 25 cultivos más importantes del país, puesto que este fruto puede llegar a alcanzar una producción de hasta 15,000 naranjas por año si se le brinda un buen manejo durante la cosecha. Los datos actuales arrojan que el país cuenta con aproximadamente 55,953 hectáreas de cultivo de naranja, siendo la más cultivada y reconocida el tipo de naranja blanca o valencia.

Bajo este contexto, El Comercio (2015) expuso en uno de sus artículos que en el Ecuador se cultivan 3 tipos de naranja: blanca, navel y sanguinas; mismas que, se subdividen en 21 variedades distintas que se diferencian por su sabor (ácido o dulce), por la cantidad de semillas que contienen y por la aspereza de su piel. Sin embargo, la más conocida en el país es la de tipo blanca, al poseer un sabor entre dulce y ácido que gusta del paladar de la mayoría de ecuatorianos.

Por su parte, Valarezo *et al.* (2020) sostienen que los cultivos de naranja en el país se caracterizan por ser semitecnificados, lo que quiere decir que son de mano de obra intensiva y no requieren de mayores instrumentos tecnológicos. No obstante, para garantizar la cantidad deseada de producción y la calidad de la naranja, es necesario disponer de un buen sistema de riego; siendo este uno de los limitantes de los productores para una correcta tecnificación en el cultivo de esta fruta. Un dato importante que se destaca es que, durante el año 2016 el Ministerio de Agricultura y Ganadería, entregó a más de 2.000 productores de naranjas, aproximadamente 2.400 kits de insumos y más de 9.000 plantas de distintas variedades a fin de fortalecer el cultivo de esta especie a nivel nacional.

En correspondencia al consumo de la naranja en el país, Campelo (2020) afirma que, esta fruta es altamente consumida en todo el territorio nacional, aunque mayormente las personas la consumen debido a su alto contenido de vitamina C, desconociendo los otros beneficios que posee la fruta y que también son importantes para las personas.

2.1.6. IMPACTOS EN LA PRODUCCIÓN CITRÍCOLA

A nivel mundial se estima que la tercera parte de los alimentos se desecha, siendo esta por mala disposición o por desperdicios, generando residuos desde su etapa

de cosecha, uso y de igual manera disposición final (Peñada *et al.,* 2017). De esta manera Wong *et al.* (2020) indican que la producción de cítricos oscila alrededor de 88 millones de toneladas anuales en todo el mundo, donde más de la mitad de estos representa a los residuos producidos por empresas de alimentos considerado un riesgo ambiental elevado a nivel mundial. Así mismo, Parra (2020) menciona que el 40% de los cítricos es utilizado en el proceso de extracción, dejando el resultante del producto sin ningún valor o disposición de desecho, convirtiéndose en una amenaza para el medio ambiente.

Estos residuos están compuestos principalmente por cáscaras, semillas y membranas y, en la mayoría de los casos, son utilizados para esparcir sobre los suelos, producir alimento animal o ser quemados. Sin embargo, estos métodos de disposición convencionales pueden derivar efectos negativos sobre los componentes ambientales (Hernández *et al*., 2015).

2.1.7. RESIDUOS DE LA NARANJA COMO MATERIA PRIMA

Una de las aplicaciones actuales que se le está brindando a los residuos de la naranja, es ser utilizados como materia prima para la elaboración de bioplásticos que reemplacen el uso de plásticos convencionales. Del mismo modo, se han implementado varios proyectos industriales para el uso de los residuos de la naranja como materia prima en las biorrefinerías (Gómez, 2018).

Asimismo, los residuos de la naranja también han sido utilizados como materia prima para la fabricación de desengrasante y productos limpiadores de muebles. Otro aporte interesante de este cítrico, es que ha sido tomado en cuenta como materia prima para la elaboración de láminas de papel y para la fabricación de varios productos cosméticos (Moreno *et al.,* 2019). Por lo tanto, se puede afirmar que, los residuos de la naranja pueden servir como materia prima para la elaboración de diferentes productos que son considerados como una alternativa sostenible, ya que al utilizarlos se aporta en la disminución de estos residuos que pueden generar un alto impacto ambiental; a su vez, que se convierte en una materia prima económica y de fácil obtención. A esto se le suma el hecho de que

se incrementa la producción de este cítrico y, por ende, los beneficios económicos para los productores de este sector (Alvarado y Hernández, 2018).

2.1.8. COMPUESTOS BIOACTIVOS

Para Domínguez (2015) los cítricos son parte de una de las mejores fuentes de compuestos bioactivos, los cuales se generan a partir del estrés oxidativo de las moléculas de oxígeno inestables. Por efecto de esta acción antioxidante y al ser la naranja uno de los cítricos más consumidos a nivel mundial, los compuestos bioactivos de esta constituyen un rol fundamental en la prevención de un sin número de enfermedades crónicas como: cataratas, cáncer, dolencias cardiovasculares, estrés agudo, entre otras.

Por su parte, Beltrán (2021) expone que, la naranja contiene varios compuestos bioactivos entre los cuales destacan: pigmentos b-carotenos, compuestos fenólicos, ácido ascórbico, fibra, antocianinas y cianidinas; además, posee un alto contenido de flavonoides como la narirutina y la hesperidina, mismos que tienen propiedades favorables para la salud a causa de su capacidad antioxidante, responsables directos de la prevención del cáncer. A continuación, se describen algunos de los compuestos bioactivos de mayor relevancia que posee la naranja:

- **Carotenoides:** Corresponde al conjunto de pigmentos liposolubles de las naranjas, responsables de la coloración de frutas, flores y hojas; siendo los principales: b-carotenos, licopeno y zeaxantina (Ordoñez *et al.*, 2018).
- **Compuestos fenólicos:** Estos constan de un grupo hidroxilo unido a anillos aromáticos, los cuales son los más importantes a la hora de formar metabolitos secundarios. También dan origen a la coloración del fruto y a ciertas propiedades sensoriales de este, siendo las flavanonas en las naranjas las responsables de su sabor ácido (Martín, 2018).
- **Ácido ascórbico o vitamina C:** Esta vitamina hidrosoluble es esencial para la síntesis de fibras de colágeno y para actuar como agente reductor, además ha sido demostrado que influye de manera significativa en el fortalecimiento del sistema inmunológico (Castro *et al.,* 2016).

- **Fibra:** Considerada la parte comestible de la naranja y un componente favorable para la dieta de las personas, su consumo diario previene enfermedades gastrointestinales, metabólicas y cardiovasculares (Almeida *et al.*, 2014).

2.1.9. ANTIOXIDANTES DE LA NARANJA

De acuerdo a Vallejo *et al.* (2017) la capacidad antioxidante de la naranja permite retrasar la oxidación celular, por medio de la captación de radicales libres. Esta fruta posee cuatro tipos de antioxidantes de gran importancia para la salud, mismos que potencian su función en conjunto y los cuales se describen a continuación:

- **Vitamina C:** La capacidad antioxidante de esta vitamina interviene de forma importante en la prevención del cáncer, ya que evita la propagación de nitrosaminas cancerígenas, actúa como neutralizador de productos químicos mutagénicos de tipo endógenos y exógenos, evita el desarrollo de tumores y contribuye en el tratamiento de algunos tipos de cáncer (Beltrán, 2021).
- **Quercetina:** Sus efectos antiinflamatorios y antioxidantes contribuyen a reducir la hinchazón, eliminar células cancerígenas, controlar la glucosa en la sangre y prevenir enfermedades cardiovasculares. Asimismo, se utiliza para tratar problemas de artritis, infecciones de vejiga y la diabetes (Guevara y Delgado, 2014).
- **Provitamina A:** Uno de los principales carotenoides de esta vitamina es el b-caroteno, cuya acción antioxidante ayuda a proteger las células de los daños ocasionados por los radicales libres, al igual que ayuda a retrasar el proceso de envejecimiento en las personas (MedLinePlus, 2021).
- **Ácido fólico:** Su actividad antioxidante se fundamenta en su capacidad para actuar como agente reductor al ceder protones y neutralizar los radicales libres. Además, el ácido fólico interactúa con el óxido nítrico sintasa disminuyendo los niveles de peroxinitritos prooxidantes, los cuales reaccionan con las hemoproteínas que inactivan los complejos mitocondriales de la cadena respiratoria (Ortiz, 2018).

2.1.10. RECUPERACIÓN Y APLICACIÓN DE BIOACTIVOS DE LA NARANJA

Actualmente, los desechos orgánicos también son parte de una de las problemáticas que afectan al medio ambiente, debido a que los tratamientos existentes para su gestión adecuada son escasos y un tanto costosos. Sin embargo, una de las opciones consideradas para tratar estos residuos ha sido su aprovechamiento en el área agroindustrial y medicinal, debido a sus compuestos bioactivos que aportan múltiples beneficios para la salud (Mahato *et al.*, 2020). Dichos bioactivos son ricos en compuestos antioxidantes y vitaminas, como los flavonoides, polifenoles, carotenoides, entre otros; mismos que son conocidos como los metabolitos secundarios de las plantas y que generalmente son extraídos por medio de técnicas convencionales como: maceración, hidrodestilación, soxhlet y por calentamiento (Shi, 2017).

Debido a sus beneficios antioxidantes, antiinflamatorios y antimicrobianos, los compuestos bioactivos han despertado el interés de gran parte de las industrias farmacéuticas, alimentarias y de cosmética a nivel mundial; por tal razón, su recuperación a partir de los residuos cítricos es una actividad que se realiza con frecuencia en la actualidad (Shi, 2017). En este caso, las técnicas de recuperación de compuestos bioactivos más utilizadas son la hidrodestilación, la maceración y el soxhet; no obstante, estas utilizan gran cantidad de disolventes químicos y requieren de largos periodos para su correcta extracción (Wong *et al.*, 2020). Por ello, la necesidad de varios investigadores de desarrollar técnicas de recuperación más sostenibles y que no requieran de un mayor tiempo para la extracción de los compuestos bioactivos.

En cuanto a la aplicación de los bioactivos de la naranja, De la Rosa *et al.* (2016) mencionan que, existen varios usos que se les da a estos compuestos en las diferentes industrias, siendo utilizados en el ámbito farmacéutico para elaborar medicamentos enfocados en la prevención del desarrollo del cáncer; así como también en el campo medicinal para prevenir la artritis, el lupus, estimular la pérdida de peso y mejorar el efecto vasodilatador coronario. En el ámbito de la psicología, los compuestos bioactivos son aplicados por sus propiedades antidepresivas,

ayudando así a minimizar la ansiedad, la depresión y a mejorar las funciones del sistema nervioso central.

Por otro lado, los compuestos bioactivos también son aplicados para tratar lesiones e inflamaciones pulmonares, debido a sus propiedades antiinflamatorias. Respecto a sus propiedades biológicas, pueden reducir significativamente los efectos negativos que tiene el uso excesivo de ciertos medicamentos; además, de prevenir el envejecimiento celular. Asimismo, a causa de sus propiedades antimicrobianas, los bioactivos son aplicados para combatir infecciones ocasionadas por bacterias, hongos y virus (Churata *et al.,* 2016).

Con referencia a la industria alimentaria, Serrano (2021) indica que los compuestos bioactivos son aplicables para la conservación de alimentos que son afectados por hongos y bacterias. De igual modo, estos compuestos permiten la elaboración de películas activas biodegradables que ayudan a alargar la vida y periodo de conservación de los alimentos ya que sirven de agente antimicrobiano; además, de que los productos llegan a mejorar sus condiciones de permeabilidad y textura con estas películas.

2.2. BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES DE LA CÁSCARA DE NARANJA

2.2.1. OBTENCIÓN DE PECTINA

La pectina se encuentra presente en casi todos los tejidos vegetales, aunque debido a su contenido solo algunas especies son favorables para su extracción. Actualmente, su obtención se realiza por medio del calentamiento de altas cantidades de solventes a temperaturas superiores a 60 grados, durante un periodo mayor a 30 minutos y que se puede extender hasta las 6 horas (Zegada, 2015).

Consecuentemente, Almeida (2017) establece que, la pectina es un polisacárido usado como aditivo natural en la industria alimenticia, el cual sirve como espesante, estabilizante, gelificante y emulsificante de varios productos. Por otro lado, en la industria farmacéutica es utilizada para el desarrollo de fármacos, cosméticos y medicina terapéutica.

Por su parte, Almeida *et al*. (2019) se refieren a la pectina como una gran fuente de fibra dietética que genera múltiples beneficios para el ser humano; puesto que, ayuda a disminuir los niveles de colesterol, mejorar la resistencia a la insulina, regular los problemas gastrointestinales, promover la salud del sistema inmunitario y aumentar la saciedad.

2.2.2. OBTENCIÓN DE HARINA

Los residuos de la naranja como la cáscara, constituyen una fuente importante de vitaminas tales como: C, B1, B2, B3, B5, B6 y E; del mismo modo, son ricos en sales minerales, pectina y ácidos orgánicos, lo cual la ha hecho muy cotizada en la industria alimentaria para la elaboración de harina a partir de estos residuos (Muñoz, 2020). En este contexto, Moreta (2015) menciona que, se ha estudiado el efecto del uso de la harina de cáscara de naranja como fuente de fibra y prebiótico que actúa sobre las características físico-químicas de los productos cárnicos cocidos.

Básicamente, la obtención de la harina a partir de la cáscara de naranja es un proceso convencional y de fácil aplicación, en donde se deben clasificar las cáscaras que se encuentren en mejor estado, para luego ser cortadas en fibras más finas para ser secadas (ya sea con la luz solar o con equipos industrializados). Posteriormente, se procede a moler los pedazos de las cáscaras para seguidamente ser colada y obtener una harina pura. El uso que después se le dé a esta harina dependerá de las necesidades de la industria alimentaria que la produzca (Ulloa, 2012).

2.2.3. OBTENCIÓN DE FIBRA DIETÉTICA

Para Gutiérrez (2017) la naranja aporta porcentajes de fibra significativa hallada comúnmente en su pulpa blanca y entre los gajos internos, mismos que en la mayoría de los casos son desechados y desperdiciados sin uso alguno. La fibra que contiene la naranja es una fibra soluble que posee una cantidad considerable de agua, lo cual le permite disminuir la absorción de grasa, controlar los niveles de colesterol, favorecer el tránsito intestinal y generar un efecto de saciedad en las personas.

En la industria alimentaria, la obtención de la fibra se la realiza generalmente a partir de la cáscara de la naranja, ya que esta posee alrededor de 65% de fibra (valor superior a las otras partes de la naranja que también contienen fibra); sin embargo, por su demanda y altos beneficios, también son consideradas las demás partes del fruto para la obtención de su fibra (López, 2014). Respecto a esto, Polanco (2017) argumenta que, por su alto contenido de agua, ácido cítrico y potasio, las naranjas son consideradas uno de los frutos más beneficiosos para la salud humana, lo que ha provocado que las industrias aprovechen desde sus residuos y todos sus componentes para la obtención de la fibra y otros compuestos bioactivos que posee este cítrico.

2.2.4. OBTENCIÓN DE ACEITES ESENCIALES

Los aceites esenciales provenientes de la naranja son obtenidos sobre todo para su uso en la aromaterapia, ya que brinda una sensación de calidez y frescura en el cuerpo, a su vez que ayuda a controlar los problemas del sistema digestivo. Médicamente, se lo utiliza para tratar resfriados, eliminar toxinas y estimular el sistema linfático; asimismo, ayuda en la formación de colágeno en la piel. En cuanto al área agroindustrial, estos aceites se usan para fermentar licores, aromatizar alimentos y brindar sabor a ciertas bebidas; aportando también en la fabricación de productos enfocados en dar brillo a los muebles y evitar el daño por insectos (Pérez, 2019).

Desde su perspectiva, Gutiérrez (2019) destaca que, las propiedades terapéuticas que brindan los aceites esenciales son muy beneficiosas para las personas, debido a que actúan como antidepresivos, antisépticos, antiinflamatorios y antiespasmódicos. De igual modo, estos aceites ayudan a atraer la felicidad por efecto de su exquisito aroma, al mismo tiempo que brinda relajación a las personas y ayuda a conciliar el sueño de los niños.

Por último, Chávez (2017) establece que, los aceites esenciales de la naranja aportan grandes beneficios al sistema inmune, por ello su uso abundante para el tratamiento de gripes y resfriados. Sobre este tema, cabe señalar que, a pesar de los aceites no son tóxicos ni irritantes, se recomienda ser utilizados con cuidado; ya que pueden tener efectos adversos al ser sensibles con la luz solar, por lo cual

deben ser utilizados durante la noche o cuando la persona no vaya a tener exposición al sol.

2.2.5. OBTENCIÓN DE BIOETANOL

El bioetanol es obtenido por medio de la fermentación de los azúcares presentes en la biomasa de la naranja, generalmente presentado en estado líquido y que puede ser mezclado con agua y solventes no polares. Especialmente, el bioetanol de la cáscara de la naranja es utilizado como fuente alterna de energía sostenible (Hernández, 2017).

Por otro lado, Gutiérrez (2020) expone que, los residuos de la naranja poseen gran cantidad de celulosa, pectina y polisacáridos, que; al ser fermentados y llevados a los debidos procesos de destilación, dan paso a la obtención de bioetanol o alcoholes de alta pureza, ideales para su uso en motores de explosión. Además, se ha comprobado que, la mezcla entre un 85% de bioetanol y 15% de gasolina, minimiza en un 80% la contaminación generada por los vehículos.

Ante esta situación, Litrán (2017) formula que, el uso del bioetanol de la naranja como combustible, sería una alternativa sostenible que tendría efectos positivos para el medio ambiente, al mismo tiempo que aportaría al desarrollo económico de los productos de naranja y de las empresas encargadas de su transformación.

2.3. VALORACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo con Raffo (2015) la valoración ambiental hace referencia a darle un valor monetario a los beneficios que brindan los servicios y bienes ambientales, además involucra valorar los impactos ambientales producidos por las actividades antropogénicas.

2.3.1. VALORACIÓN DIRECTA

Desde su punto de vista, Ripka *et al.* (2018) argumentan que, la valoración ambiental directa hace referencia a diseñar una situación de mercado hipotética, de donde se puedan medir las preferencias individuales de las personas en cuanto a los servicios ambientales. Básicamente, con esta valoración se espera cambiar la oferta de un bien ambiental (mediante la entrega de un subsidio) por un valor

similar al comercial; de esta forma, se garantiza la permanencia de bienes que reúnen valores antropológicos y ambientales.

De acuerdo al Ministerio del Ambiente de Colombia (2017) los métodos ambientales de valoración directa son los siguientes:

- **Método basado en gastos actuales:** También conocidos como métodos de gastos potenciales, buscan estimar los gastos que incurren en la prevención, restauración y mitigación de los cambios en la calidad que se generen en un bien ambiental.
- **Método de valoración contingente:** Con este método se estiman los cambios en el bienestar de los individuos producto de las modificaciones hipotéticas que puedan darse en un recurso natural o servicio ecosistémico, haciendo uso de cuestionarios directos a las personas involucradas sobre si estarían disponibles a pagar para evitar cambios en los ecosistemas que los perjudiquen.

2.3.2. VALORACIÓN INDIRECTA

La valoración indirecta considera criterios de valoración tanto para la extracción de los activos naturales como para su comercialización, de forma que se desarrolle o al menos se preserve la biodiversidad de flora y fauna en las áreas naturales. Específicamente, los métodos de valoración indirecta ayudan a determinar los vínculos que existen entre la demanda de los bienes ambientales que tienen mercado y la demanda de los servicios ambientales que no disponen de mercado; para su efecto, se delimitan las relaciones de sustituibilidad y complementariedad entre ambas demandas (Ordoñez *et al.*, 2017).

2.3.3. ESTRATEGIAS DE VALORACIÓN AMBIENTAL

Las estrategias de valoración ambiental son vistas como una herramienta que permiten medir las pérdidas, alteraciones y deterioros de las actividades causantes de la degradación ambiental; de este modo, se le otorga la responsabilidad al individuo o agente degradador, teniendo que asumir los costos por los bienes o servicios ambientales cuya producción genera impactos sobre el ambiente. Por tal razón, las estrategias de valoración ambiental buscan diseñar acciones que mejoren la gestión de los bienes y servicios ambientales (Ripka *et al.*, 2018).

De acuerdo al Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco (2014) las estrategias de valoración ambiental deben:

- Proveer una estructura de apoyo para llevar a cabo una valoración ambiental estratégica con planes y programas que favorezcan la integración entre la dimensión ambiental y la sostenibilidad de los programas.
- Enfocar la valoración ambiental hacia los planes y programas ambientales establecidos, pero sin dejar de lado las políticas diseñadas para cada servicio ambiental.
- Identificar las interacciones entre el medio ambiente, el ser humano y las actividades antrópicas que puedan representar potenciales impactos sobre el medio ambiente.

2.3.4. VALORACIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS

Chávez y Rodríguez (2016) detallan que el incremento de las áreas o zonas urbanas, así como su población residente, ha desarrollado de forma paralela la producción, consumo de recursos, transporte y en general el comercio; llevando de la mano mayor generación de residuos sólidos. Con ello nace una nueva metodología nombrada las 3 R, que propone reducir, reusar y reciclar los productos generados en procesos agrícolas con el fin de crear prácticas de gestión limpia y sostenible.

Como lo indica Moncayo *et al.* (2018) haciendo referencia a los cultivos de la naranja, su mayor fuente de aprovechamiento son la cáscara y el bagazo, siendo la cáscara el principal residuo aprovechable dado que es rico en aceites esenciales, azúcares y pigmentos, la gran fuente de bioactivos que poseen permite compensar y lograr el uso integral de residuos y asociarlos a la importante valoración ambiental que estos productos sobrantes generan.

2.4. ECONOMÍA CIRCULAR

El modelo de economía circular se centra en cerrar la brecha entre la producción y los ciclos de los ecosistemas naturales de los que los humanos dependen en última instancia, es un sistema económico de circuitos cerrados donde los productos,

materia prima y componentes no pierden su valor y se impulsa el uso de energías renovables (Stahel, 2016).

Por lo tanto, se puede decir que, la economía circular responde sistemáticamente ante la crisis climática, centrándose en optimizar el uso de las materias primas y recursos para crear una economía sostenible libre de residuos, emisiones y contaminación; significa pasar del modelo lineal actual de fabricar, consumir y desechar a una economía de reducir, reciclar y reutilizar.

2.4.1. IMPORTANCIA DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

Morseletto (2020) describe que la economía circular se basa en tres principios esenciales que se enfocan en los siguientes fundamentos:

- Eliminación de los desechos.
- Disminución de la contaminación.
- Circulación de productos y materiales sostenibles.
- Regeneración de la naturaleza.

Ante lo expuesto, se hace evidente que la importancia de la economía circular se base en ser un marco de soluciones que aborda desafíos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, los desechos y la contaminación; respaldándose en un principio de transición hacia energías y materiales renovables, y convirtiéndose en un sistema beneficioso para el medio ambiente, las personas y las empresas (Karman y Pawłowski, 2022).

2.4.2. BENEFICIOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

La economía lineal se desarrolló desde la revolución industrial y la humanidad la ha adoptado desde entonces el mismo modelo de producción y consumo, en donde las materias primas son transformadas en bienes que luego se venden, se utilizan y se convierten en residuos que muchas veces se descartan y gestionan inconscientemente (Silvestri *et al.,* 2021).

Sin embargo, Machado y Morioka (2021) describen que, la economía circular es un modelo regenerativo y su objetivo primordial es la de optimizar los recursos y combatir la volatilidad que el cambio climático podría ocasionar en las empresas;

además, genera beneficios operativos y estratégicos con gran potencial para la creación de valor en las esferas económicas, empresariales, medioambientales y sociales. Entre los principales beneficios de la economía circular destacan:

- **Minimizar las emisiones de gases de efecto invernadero:**
    - Utilizar energías renovables, debido a que contaminan menos que la energía derivada de combustibles fósiles.
    - Debido al proceso de reutilización y desmaterialización se disponen de menos materiales y procesos de producción donde se suministran productos de muy buena calidad.
    - La economía circular establece que los residuos son valiosos debido a que se pueden reutilizar.
- **Generar suelos saludables y resilientes:**
    - En la economía circular se garantiza que los nutrientes sean devueltos al suelo mediante procesos anaeróbicos o de compostaje, lo que suaviza la explotación de la tierra y los ecosistemas naturales, y mantiene la calidad del suelo.
- **Minimizar las externalidades negativas:**
    - Ayuda a gestionar de mejor forma los impactos negativos como la contaminación de aire, agua y suelo; así como la emisión de sustancias tóxicas y el cambio climático.
- **Potencializar el crecimiento económico:**
    - Mediante una producción más económica, al hacer que los productos y materiales sean más funcionales y fáciles de desmontar y reutilizar.
- **Incrementar fuentes de empleos**
    - Permite la generación de fuentes de trabajo o empleo, a partir de actividades sostenibles que favorecen el cuidado del medio ambiente y sus recursos.

2..3. PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

El principio fundamental de la economía circular es la eliminación de residuos; de hecho, la visión principal se basa en que no existan residuos y para alcanzar estas metas los productos se diseñan para que duren por más tiempo, optimizando su proceso de desmontaje y reutilización para que sean de mejor manipulación y transformación. Al final, estos ciclos de productos ajustados hacen destacar el modelo de economía circular en la eliminación y reciclaje de procesos donde se gastan elevadas cantidades de energía y mano de obra incorporadas (Suárez *et al.*, 2019).

Por tanto, el propósito esencial de la economía circular es la preservación y mejoramiento del capital natural a través del control de existencias finitas y el equilibrio de los flujos de recursos renovables, siendo este modelo distintivo entre los ciclos técnicos y biológicos de la economía circular (Valentrurf y Purnell, 2021). De acuerdo a Mutezo y Mulopo (2021) el consumo solo se presenta en los ciclos biológicos donde dichos materiales con bases biológicas están diseñados para retroalimentar el sistema a través de procesos como la digestión anaeróbica y el compostaje, estos ciclos sirven como regeneradores de los sistemas vivos como océanos y suelos que brindan recursos renovables a la economía.

2.4.4. DIFERENCIA ENTRE ECONOMÍA CIRCULAR Y LINEAL

Según Mutezo y Mulopo (2021) gran parte de la población mundial asume que siempre habrá disponibilidad de recursos y que serán ilimitados, cuyo pensamiento es erróneo debido a que para la fabricación de la mayoría de los equipos, productos e insumos que satisfacen las necesidades de la sociedad, se requiere del uso y extracción de los recursos naturales que en su mayoría son renovables; no obstante, las prácticas para dejar la economía lineal y adoptar la economía circular, se deben basar en las diferencias que se centran en los principios de ambos modelos, las cuales se describen a continuación:

- La economía lineal está basada en el modelo de consumo rápido: comprar, usar y desechar, donde realmente se conocen los riesgos y consecuencias que este

modelo deja; siendo esta una de las principales diferencias entre la economía circular que busca reducir, reutilizar y reciclar.

- En el sistema productivo actual las empresas se basan en extraer, producir, consumir y desechar, donde se extraen los recursos naturales para la creación de productos que luego de consumidos son desechados, generando residuos que no se vuelven a utilizar; mientras que, la economía circular se caracteriza por enfocarse en la sostenibilidad a largo plazo, mediante la optimización de recursos donde los residuos sean reutilizados las veces que sean posible y de esta manera reducir su generación.
- La economía circular se orienta en la sostenibilidad, plantea el uso de fuentes de energía y recursos que sean amigables con el medio ambiente, se centra en la mejora de los procesos de producción y consumo haciendo uso de materias primas que generen un impacto ambiental bajo; por otra parte, la economía lineal hace uso de energías no renovables contaminantes, materias primas y recursos no renovables que no se pueden reutilizar, concluyendo que el impacto generado por el modelo de economía lineal es muy alto.

2.4.5. ECONOMÍA AMBIENTAL

La economía ambiental se la describe como una subdisciplina de la economía que utiliza las herramientas y conocimientos de la economía en general para establecer los recursos naturales eficientemente; es decir, la economía ambiental es una rama de la misma, por lo que está aplicando el pensamiento económico estándar al medio ambiente; en el ámbito político, los temas ambientales entran en conflicto con los temas económicos, bienes naturales como el aire y agua son invaluables y no están sujetos a consideración económica alguna (Depro, 2021).

Estos bienes naturales conforman al entorno natural y su valor radica en la apreciación de los individuos de la sociedad, tal como los consumidores les dan un valor a productos como latas de atún o frascos de refrescos, los consumidores de los bienes naturales le otorgan un valor al aire, agua y suelo para que se conserven saludables y protegidos (Kube *et al*., 2018).

2.4.6. ECONOMÍA ECOLÓGICA

La economía ecológica es un campo interdisciplinario, no trata de ser una subdisciplina de la economía o una subdisciplina de la ecología, más bien se la considera como un puente no solo entre la ecología y la economía, sino también en la psicología, la antropología, la arqueología y la historia; lo cual es lo que se necesita para obtener una imagen más integrada de cómo los humanos han interactuado con su entorno en el pasado y cómo podrían interactuar en el futuro; por ende, la economía ecológica trata de estudiar todo lo que está fuera del mercado, así como todo lo que está dentro del mercado, relacionando ambos componentes de mercado (Yasmeen *et al.,* 2021).

Por su parte, Wang y Xin (2020) manifiestan que, la economía ecológica se desarrolló a partir de la frustración que existe entre la estrechez de la economía ambiental y los recursos naturales, estos enfoques aplican la economía convencional al medio ambiente y al hacerlo, se disminuyen las preocupaciones ambientales críticas que surgen a partir del impacto que generan las prácticas antropogénicas inadecuadas y que van en contra del equilibrio y salud del entorno y sus ecosistemas.

2.5. ASPECTO SOCIO AMBIENTAL

Para Guttman *et al.* (2004), los aspectos socio ambientales guardan una estrecha relación entre cualquier grupo de personas ambientadas en diversas disciplinas sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales. Es indudable que el medio natural está compuesto por elementos renovables, tales como aire, agua, suelos, flora y fauna; y no renovables. La sola presencia del ser humano en este tipo de entornos efectúa la posibilidad de alterarlos. Es en este sentido que consideramos que lo ambiental forma parte de una nueva cuestión social ya que las problemáticas ambientales se constituyen en obstáculos para la reproducción de la vida cotidiana contemporánea (Barbagallo *et al.,* 2018).

2.5.1. DIAGNÓSTICO SOCIO AMBIENTAL

El objetivo del diagnóstico es presentar de manera sistematizada y organizada información general referida a la evolución y tendencias de los conflictos sociales y ambientales (ProDiálogo, 2010).

De acuerdo a la metodología propuesta por la Universidad de Girona (2018), consta de algunas consideraciones:

- Recopilación de la información sobre la zona de estudio, detallando y enmarcando la situación social y ambiental.
- Análisis de la información con el objetivo de identificar la problemática, causas y efectos del entorno.
- Formulación del diagnóstico dependiendo de los aspectos a evaluar generalmente se caracterizan 7 vectores como: entorno físico- natural, sistemas naturales, aspectos socio- económicos, servicios básicos, residuos, movilidad, sensibilización y participación.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se llevó a cabo en el sitio Guarumal, ubicado en la parroquia rural Canuto situada al sur del cantón Chone, en la provincia de Manabí. En el siguiente mapa se muestra la ubicación del área de estudio.

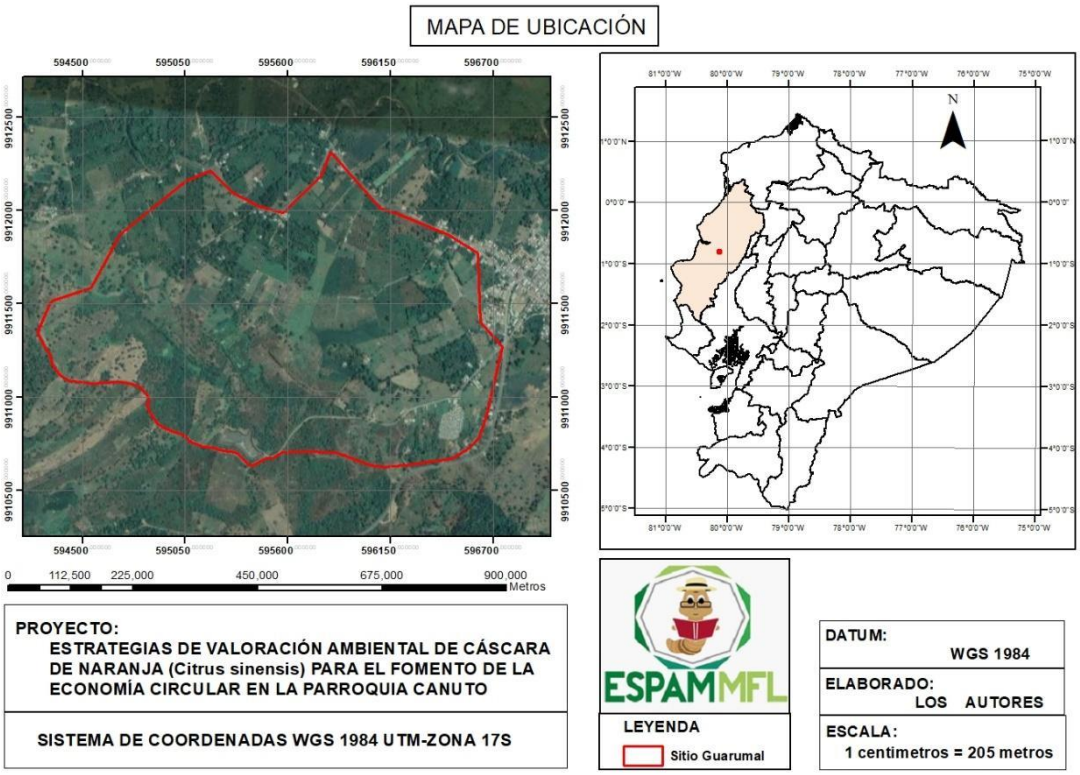


Figura 3.1. Ubicación del área de estudio
Fuente. Los Autores

3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

Esta investigación tuvo una duración de un año, el cual comprendió dos períodos: el de planificación y ejecución de la investigación, desde el mes de octubre del 2021 hasta septiembre del 2022.

3.3. MÉTODOS

3.3.1. MÉTODO CUALITATIVO

Según Monje (2011) el método cualitativo se orienta a captar la realidad social a partir de la percepción que tiene el sujeto de su propio contexto, es por ende que se utilizó para recopilar la información descriptiva de las variables de estudio del proyecto, a través de técnicas como entrevistas y observación directa con lo cual se obtuvo datos generales para efectuar la investigación.

3.3.2. MÉTODO CUANTITATIVO

Para Monje (2011) este método tiene por como objetivo cuantificar los datos constituyentes del proceso o investigación a aplicar, por lo cual el método sirvió para medir, analizar, validar todos los resultados numéricos obtenidos en la investigación.

3.4. TÉCNICAS

3.4.1. ENTREVISTA

Se realizó una visita al sitio Guarumal, donde se procedió a aplicar la entrevista semiestructurada como eje para solicitar información específica como lo expone Zita (2021) de temas socioambientales, adaptados flexivamente a los requerimientos investigativos.

3.4.2. OBSERVACIÓN DIRECTA

Según Zita (2021) esta técnica consiste en percibir situaciones o acontecimientos específicos del lugar de estudio; es por esta razón que se realizó una visita a las fincas productoras de naranja en el sitio Guarumal, la cual sirvió para la recopilación de información y reconocimiento del área de estudio.

3.4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO

Según Faraldo y Pateiro (2013) esta técnica permite describir y analizar un grupo de datos, ponderando datos reales sobre la población en estudio, a través de

diagramas, tablas, gráficos, lo que permitió evidenciar los resultados de la investigación en efecto.

3.4.4. ANÁLISIS DOCUMENTAL

De acuerdo con Castillo (2004) el análisis documental se basa en la transformación de documentos originales en otros secundarios, es por tanto que esta técnica se usó para la discusión bibliográfica de los resultados obtenidos considerando artículos científicos, Agenda 2030 y el Libro Blanco de Economía Circular, los que permitieron realizar un contraste con los resultados obtenidos en la investigación.

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. POBLACIÓN

La población que se tomó en cuenta para efectuar esta investigación fueron los trabajadores y propietarios dedicados a los cultivos de naranja en las 6 fincas productoras que se encuentran en el sitio Guarumal de la parroquia Canuto.

3.5.2. MUESTRA

La muestra de estudio correspondió a la totalidad de propietarios de las 6 fincas dedicados al cultivo y producción de naranja en el sitio Guarumal de la parroquia Canuto.

3.6. VARIABLES EN ESTUDIO

3.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Características fisicoquímicas de la cáscara de naranja.

3.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Estrategias de valoración.

3.7. PROCEDIMIENTOS

FASE I. DIAGNOSTICAR SOCIOAMBIENTALMENTE LAS ZONAS DE PRODUCCIÓN DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE

Actividad 1.1. Levantamiento de información

Para el levantamiento de información se realizó un recorrido de identificación en las fincas productoras del sitio Guarumal de la parroquia Canuto, en el cual se evidenció a través de una ficha de observación (Anexo 1) el ciclo productivo de la naranja, así como las zonas destinadas al almacenamiento y disposición final de residuos de cosecha, éstas zonas identificadas fueron debidamente georreferenciadas y procesadas a través de mapas temáticos que se realizaron en el software ArcMap 10.5 como lo especifica Farfán y Chávez (2002) en donde el uso de sistematización a través de Sistemas Información Geográficos permite la recolección de componentes idóneos para una mayor representatividad del lugar o suceso en estudio.

Posteriormente se aplicó una entrevista (Anexo 2) dirigida a los propietarios de las fincas, la cual constó de 3 bloques, cada uno siguiendo la recopilación bibliográfica de Schettini (2020); los bloques hicieron referencia a los temas sociodemográficos, económicos y ambientales. Esta información recopilada sirvió para la construcción de un flujograma de procesos de cultivos en el que se indicó en qué fase se genera mayor volumen de residuos.

Actividad 1.2. Identificación y cuantificación de impactos

Después de haberse efectuado el flujograma de procesos, se efectuó una siguiente visita a la propiedad con el propósito de identificar los impactos ambientales y cuantificarlos siguiendo la metodología propuesta por Leopold *et al.* 1971 citado por Ponce (2009) en donde se identifica y evalúa el impacto ambiental de un proyecto en desarrollo, esto complementó el diagnóstico desde el punto de vista ambiental evidenciando el nivel de afectación generado por el residuo de la producción de

cáscara naranja en el ambiente a través de la matriz causa y efecto que propone esta metodología (Anexo 3 y Anexo 4).

FASE II. CARACTERIZAR FISICOQUÍMICAMENTE EL RESIDUO DE LA CÁSCARA DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE

Actividad 2.1. Toma de muestra

La toma de muestra se efectuó bajo los protocolos dispuestos por Carrascal *et al.* (2019) y Tenorio (2016) quienes estipulan que se hace la recolección de aproximadamente 30 kg de producto por método completamente al azar, las cuales se deberán lavar y desinfectar la cáscara para eliminar residuos de polvo y materia orgánica para luego ser cortada y llevada al proceso de secado o deshidratación a través de la estufa con una temperatura de 70°C a 8 horas. Después del secado se procedió a la molienda, con la ayuda de un molino se molió la cáscara de naranja deshidratada, así mismo el tamizaje se efectuó por medio de un tamizador apertura 0,25 mm. Con base a la metodología de Carrascal *et al.* (2019) se recolectó entre 2000 y 3000 gr de muestra. Posteriormente se realizó el llenado y sellado a través de bolsas de plástico de menor tamaño previamente esterilizadas y por último el almacenado se llevó a cabo a temperatura ambiente para ser analizada posteriormente.

Actividad 2.2. Análisis de laboratorios

Los respectivos análisis de humedad, ceniza, fibra, grasas, carbohidratos y proteínas se realizaron en los laboratorios de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”- ESPAM “MFL” y en laboratorios Bureau Veritas- Guayaquil se realizaron los análisis de azúcares totales y vitamina C. A continuación, se detallan los parámetros analizados:

Determinación de la composición proximal

El análisis proximal comprende en su mayoría la determinación de porcentajes tales como: humedad, grasa, fibra, carbohidratos, proteínas, entre otros (Barquero,

2012). A continuación, se describe los análisis que permitieron la composición proximal para la investigación en efecto:

- **Determinación de humedad. -** Esta variable se determinó mediante la técnica analítica del método gravimétrico, la cual permitió conocer el porcentaje de humedad (Carrascal *et al.,* 2019).
- **Determinación de cenizas. -** De acuerdo con Bolívar (2020) el proceso de la determinación de cenizas es una técnica que permite conocer la cantidad de minerales totales que posee una muestra en específico, el mismo que se realizó mediante el método gravimétrico descrito en la NTE INEN 401:2013.
- **Determinación de proteínas. -** Hernández y Blanco (2015) determinan que, para este proceso, se realiza mediante el método de Kjeldahl el cual se basa en el rompimiento de la materia orgánica que involucra la destrucción oxidativa por calentamiento con ácido sulfúrico (SO_4H_2) concentrado en un frasco de digestión de cuello largo.
- **Determinación de fibra. -** Esta es la porción de alimento que no se puede digerir, misma que se determinó usando la metodología descrita por el método de ensayo de la NTE INEN 522: 2013 (Carrascal *et al.,* 2019).
- **Determinación de grasas. -** Para la cuantificación de esta variable se usó el método Soxhlet, el mismo que se basa en la extracción continua con solvente orgánico (éter) (Salvatierra, 2015).
- **Determinación de carbohidratos. –** Para la obtención de los carbohidratos se obtuvo mediante la diferencia de los valores de ceniza, proteína, grasa y fibra, esto una vez que ya se hayan completado los análisis requeridos tal y como lo menciona (Salvatierra, 2015).
- **Determinación de azúcares (fructosa, sacarosa, glucosa). –** Con respecto a la determinación de azúcares, se lo hizo mediante el método de cromatografía de alta resolución tal y como lo describe Ávila *et al.* (2012) en su investigación.
- **Determinación de vitamina C o ácido ascórbico. -** Según Villacís (2015) una disolución de ácido oxálico lo cual produce una transformación a ácido

dehidroascórbico, procesada a través de materiales básicos tales como buretas, pipetas, matraces para su respectivo análisis y cuantificación.

FASE III. PROPONER ESTRATEGIAS POTENCIALES DE VALORACIÓN PARA LOS RESIDUOS DE LA CÁSCARA DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE

Actividad 3.1. Definir estrategias de análisis

Con base a los resultados del diagnóstico del estudio socioambiental y de la composición fisicoquímica de subproductos de naranja, se valorizó la aplicación como materia prima para la obtención de productos de acuerdo con el valor químico proximal para contribuir con el desarrollo sostenible. Como lo establece Corral (2018) se efectuó un análisis documental para la búsqueda basado en la retrospectiva o contexto del estudio en efecto, la búsqueda de información en fuentes secundarias tales como artículos científicos, tesis, documentos científicos ayudaron a respaldar el estudio y demostrar la objetividad del proyecto.

Actividad 3.2. Relacionar las estrategias propuestas con Libro Blanco de Economía Circular y Agenda 2030

Esto se determinó a través de una revisión bibliográfica y contraste con lo establecido en el Libro Blanco de Economía Circular de Ecuador (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca y Corporación Técnica Alemana [MPCEIP y GIZ] (2021) y la Agenda 2030 propuesta por las Naciones Unidas (2020) mediante una matriz construida a partir de un modelo propuesto por el Libro Blanco de Economía Circular de Ecuador (Tabla 3.1) donde se relacionó algunas investigaciones e iniciativas de proyectos para darle un valor agregado a los residuos agroindustriales de este cultivo.

Tabla 3.1. Modelo de matriz para el contraste de las Estrategias de Valoración con la Agenda 2030 y el Libro Blanco

Estrategias de Valoración	Resultado de la Estrategia	Meta de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030	Acciones del Libro Blanco de Economía Circular relacionadas

Fuente. Los Autores

3.8. MUESTREO

Se realizó un muestreo completamente al azar al momento de la recolección para el estudio previo de las propiedades de las cáscaras de naranja encontradas en el sitio Guarumal, de la parroquia Canuto.

3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

A través de diagramas, tablas, gráficos se evidenciaron los resultados obtenidos de la investigación en efecto.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DE LAS ZONAS DE PRODUCCIÓN DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE

En el sitio Guarumal se efectúo un diagnóstico identificándose 6 fincas de producción de naranja, mismas que están ubicadas en el siguiente sistema de coordenadas:

Tabla 4.1. Coordenadas de las zonas de producción

Propietario: Ligia Alcívar			**Propietario: Heidy Carrillo**		
Puntos:	**X**	**Y**	**Puntos:**	**X**	**Y**
M.A.1 Área:1.14 ha	596488	9911010	M.A.2 Área:0.41 ha	596574	9911101
	596434	9911133		596570	9911104
	596484	9911184		596569	9911113
	596554	9911105		596533	9911213
	596556	9911096		596484	9911184
	596564	9911088		596554	9911105
				596556	9911096
				596564	9911088
Propietario: Marlene De Jesús Bravo			**Propietario: Grety Bravo**		
Puntos:	**X**	**Y**	**Puntos:**	**X**	**Y**
M.A.3 Área:0.29 ha	595936	9911899	M.A.4 Área:0.24 ha	596045	9911860
	596045	9911836		596052	9911881
	596045	9911860		595955	9911943
	595946	9911924		595946	9911924
Propietario: Jorge López			**Propietario: Colón Vera**		
Puntos:	**X**	**Y**	**Puntos:**	**X**	**Y**
M.A.5 Área:1 ha	595495	9911804	M.A.6 Área:2 ha	595149	9911801
	595532	9911887		595208	9911745
	595433	9911935		595173	9911716
	595393	9911863		595156	9911735
				595126	9911718
				595134	9911697
				595104	9911682
				595060	9911731

Fuente: Los autores

Las 6 fincas de producción identificadas realizan actividades productivas en relación a la naranja, sin embargo, los dueños no solo se dedican a este tipo de cultivo, ya que en sus fincas son de producción mixta incluyendo en las mismas otro tipo de cultivo tal es el caso como el cacao y el plátano; es así que Campelo

(2020) menciona que los cultivos de naranja en el país son rentables, pero no son aprovechados de manera eficiente a pesar de tener condiciones de suelos óptimos. Las zonas de producción de naranja del sitio Guarumal ocupan un área total de 5,08 ha y se encuentran distribuidas mayormente en superficies considerables en la zona norte del mismo (Ver anexo 5).

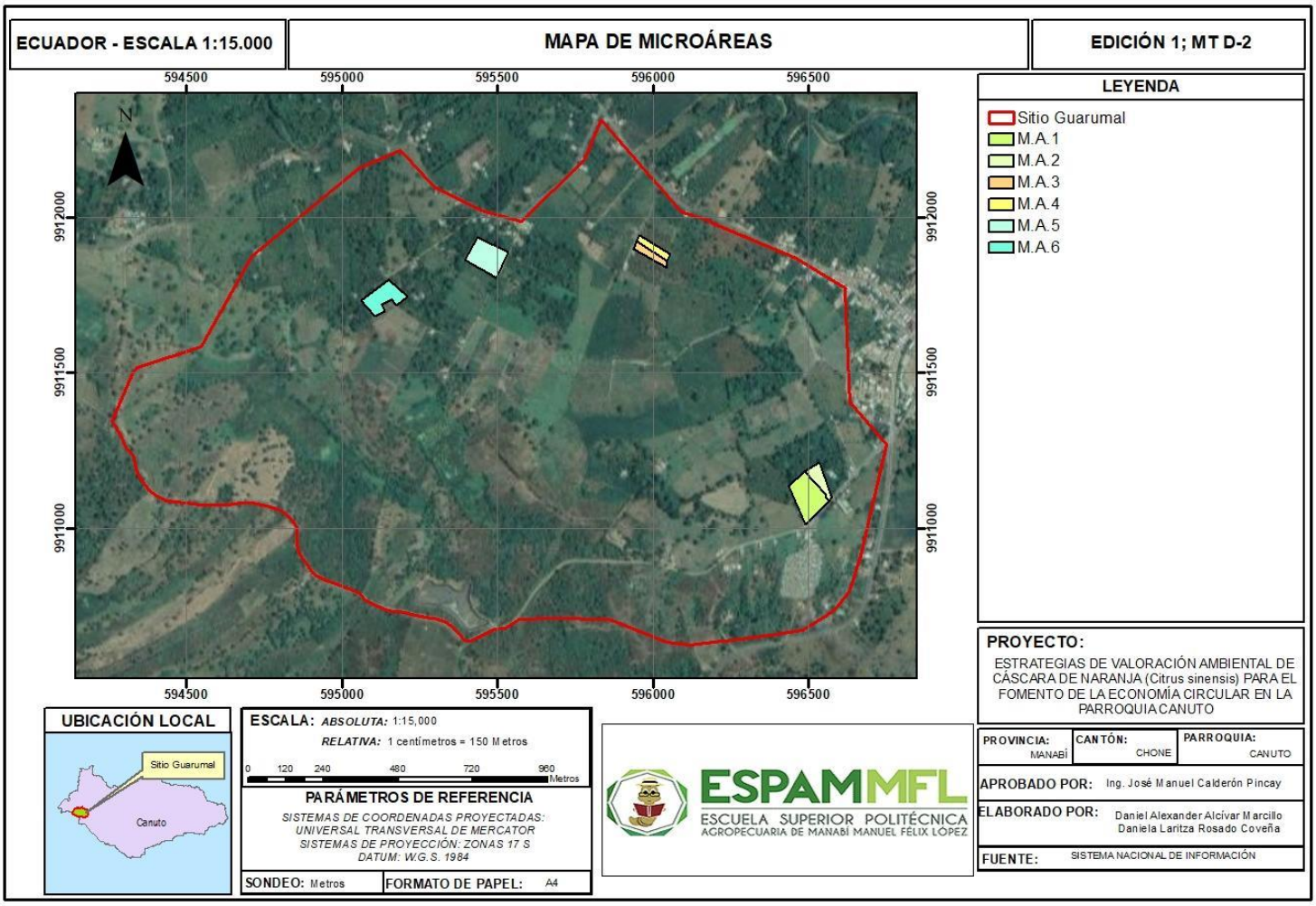


Figura 4.1. Mapa de microáreas del sitio Guarumal

Fuente: Los autores

En las zonas de producción del sitio no se encuentran establecidos puntos de disposición de residuos debido a que los productores no los recolectan, y son destinados como abono para las propias plantaciones. Además, en la parroquia Canuto no existe ningún centro de acopio que se encargue del tratamiento o disposición final de los residuos generados por las fincas productoras de las comunidades del lugar, esto se contrasta por Cedeño y Moreira (2017) donde

indican que el cantón de Chone no cuenta con un centro de acopio de disposición de residuos orgánicos, a pesar de ser este un cantón altamente agricultor. En cuanto a lo que respecta a comercialización, los productores indicaron que suelen hacerlo en el mercado interno una parte y así mismo, otra la dejan para su consumo.

La producción de naranja del sitio Guarumal, se conforma por 6 fincas de mayor productividad con alrededor de 15 árboles de naranja por propiedad, el estudio de Navarrete y Medrano (2011) expone que de los 15 propietarios encuestados el 47% afirma que poseen en sus propiedades de 1 a 10 árboles; así mismo un 13% establece que poseen un rango de 11 a 20 árboles, lo que define que es la cantidad promedio de árboles que se suele producir en las zonas aledañas.

Para el proceso de obtención de la naranja se demostró a través de las fichas de observación (Ver anexo 5) por lo que se pudo evidenciar una serie de actividades identificadas, tales como se demuestra en la figura 4.2:

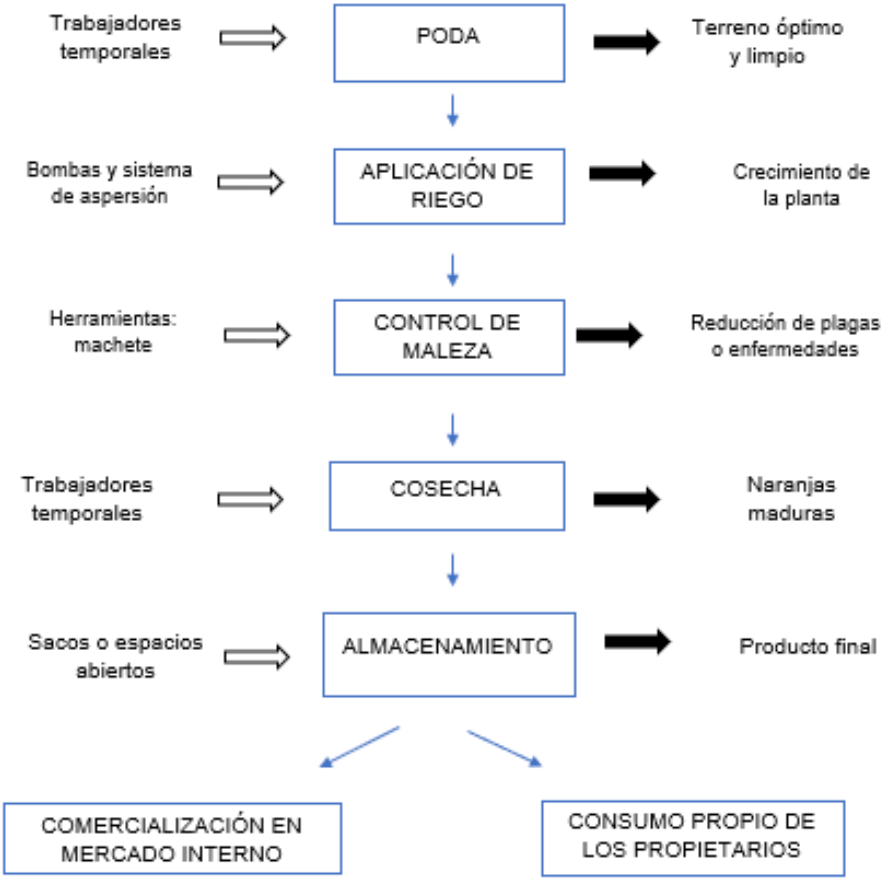


Figura 4.2. Diagrama del ciclo productivo de la naranja

En la figura 4.2 detalla el diagrama del ciclo productivo de la naranja, en el que se identificaron 7 procesos, a continuación, se detalla cada uno:

1. **Poda**

Para el desarrollo de esta actividad usan tijeras y podadoras que hacen el trabajo más rápido, óptimo y sostenible, contratando personal temporal. Gutiérrez (2017) establece que generalmente se realiza entre la cosecha y la floración; y es importante para:

- Tener equilibrio entre la vegetación y producción.

- Regular el periodo de floración y cosecha.

- Mejorar la sanidad de las plantas.

- Mejorar la iluminación y facilitar las labores culturales.

2. **Aplicación de riego**

En cuanto a esta actividad las fincas del sitio Guarumal poseen pozos de agua, la misma que es usada principalmente para los procesos de riego ya sea por bombas o por medio de aspersión.

3. **Control de maleza**

Es llevada a cabo por trabajadores temporales propiamente jornaleros con herramientas como machetes; con el objetivo de reducir las condiciones para el desarrollo de plagas y enfermedades que puedan afectar específicamente al cultivo.

4. **Cosecha**

El momento de la cosecha se ve caracterizado cuando el fruto ya se encuentra en su etapa de maduración temprana que corresponde entre los meses de julio a febrero, teniendo en cuenta que el proceso de la cosecha se realiza previamente para el consumo, ya que si se cosecha muy tarde al momento de almacenarla y transportarla llega muy madura, se descompone y pierde calidad. Esta actividad va acompañada de trabajadores temporales específicamente para la recolección.

5. **Almacenamiento**

Precediendo de la actividad anterior el mismo personal se encarga de empacar la producción en sacos o disponerla en un lugar amplio donde las condiciones sean óptimas para que no se dañe el producto.

6. **Comercialización en el mercado interno o para consumo propio**

El producto ya almacenado es llevado a los vendedores del sector; sin embargo, la producción y ventas no resultan tan significativa para los propietarios, es por ello que en muchas ocasiones o en temporadas de producción del fruto se lleva a cabo como consumo propio de los productores.

De acuerdo a las entrevistas enfocadas en el ámbito socioambiental aplicada a los propietarios de las 6 finca productora de naranja, se obtuvieron los siguientes resultados:

1. **Edad**

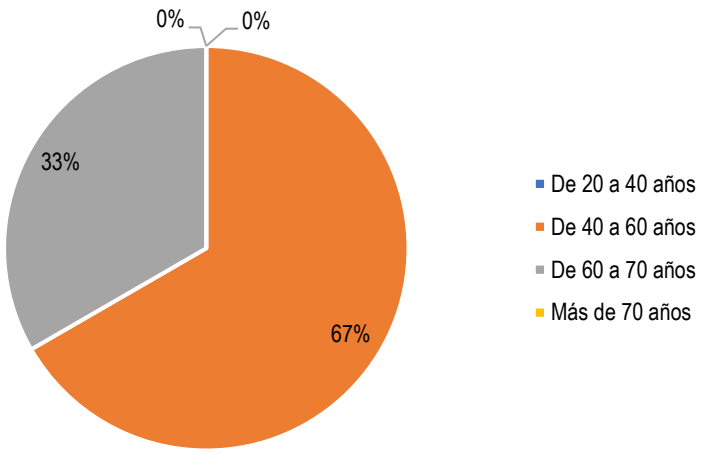


Figura 4.3. Edad

En esta primera interrogante, de los 6 entrevistados en el sitio Guarumal el 67% se encuentran en un rango de edad entre 40 a 60 años, el 33% corresponde a las personas con un rango de edad de 60 a 70 años; no hubo encuestados en los rangos de edad de 20 a 40 años. Ante esto, el Parque Agrario de Fuenlabrada (2014) señala que existe mayor tendencia a la desaparición de la población joven activa dedicada a la agricultura, es por esta razón normal encontrar personas de la tercera edad dedicada a la agricultura.

2. Estado Civil

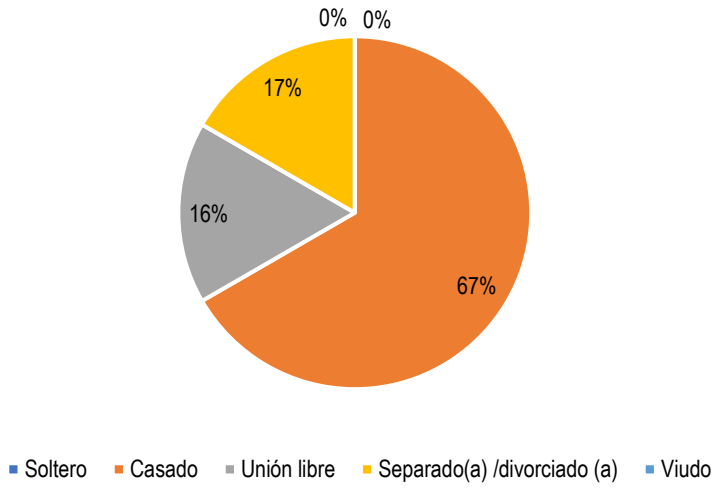


Figura 4.4. Estado civil

Acerca de esta pregunta el 67% de los entrevistados indicó que están casados, el 16% se encuentran en unión libre, el 15% está separado. De acuerdo con Anchundia (2018) la familia ecuatoriana conserva los criterios tradicionales ya que el 40% de las parejas está legalmente casada lo que genera un mayor vínculo para poder realizar las tareas productivas en cada núcleo familiar, sin embargo, en la actualidad estas tendencias van disminuyendo debido a que las parejas prefieren estar en unión libre.

3. ¿Cuántas personas conforman su núcleo familiar?

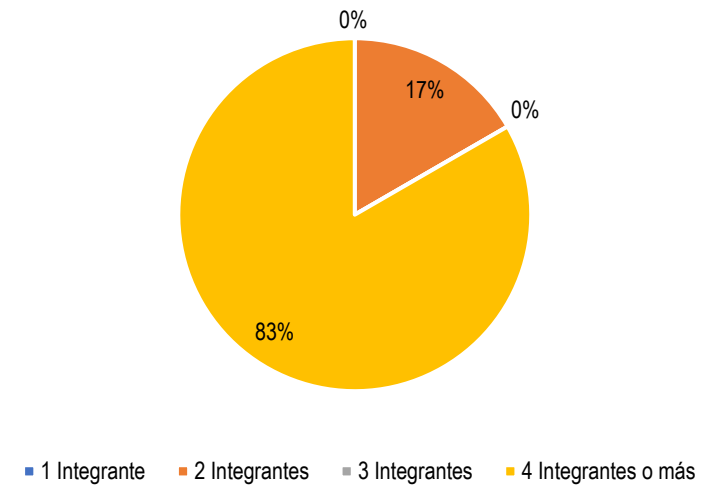


Figura 4.5 ¿Cuántas personas conforman su núcleo familiar?

En esta interrogante se obtuvo que el 83% de los entrevistados respondieron que su núcleo familiar está conformado por más de 4 personas, el 17% lo constituyen hogares de dos personas. Acertando el contexto de Puchaicela y Torres (2020) en Ecuador es posible entender a la familia como el pilar de la sociedad, pues en la misma es donde los entes que se desarrollan adquieren sus valores y principios, lo cual ocasiona mejor familiaridad y optimización en las tareas del hogar con una justa designación entre los integrantes de cada hogar.

4. Nivel de Estudio

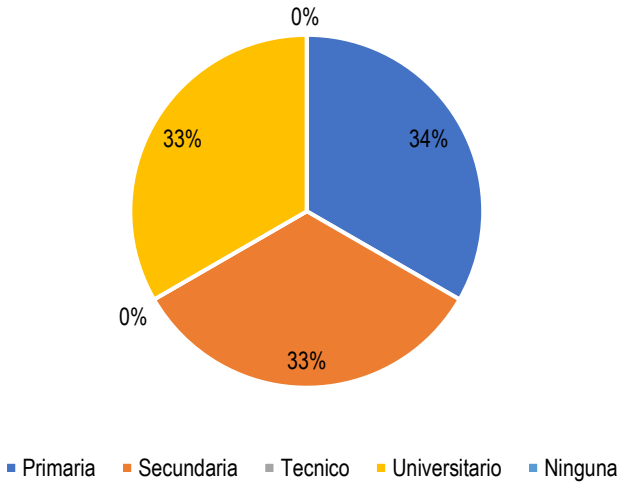


Figura 4.6. Nivel de estudio

En cuanto al nivel de estudio el 34% de los entrevistados respondieron que solo terminaron la primaria, mientras que el restante constituye a término de secundaria y universitario. Como lo expresa Contreras (2015) las principales razones de no asistencia a la educación es la falta de recursos económicos, seguido por la inserción al mercado laboral y en tercer lugar no les interesa estudiar.

5. ¿La vivienda dónde usted habita es?

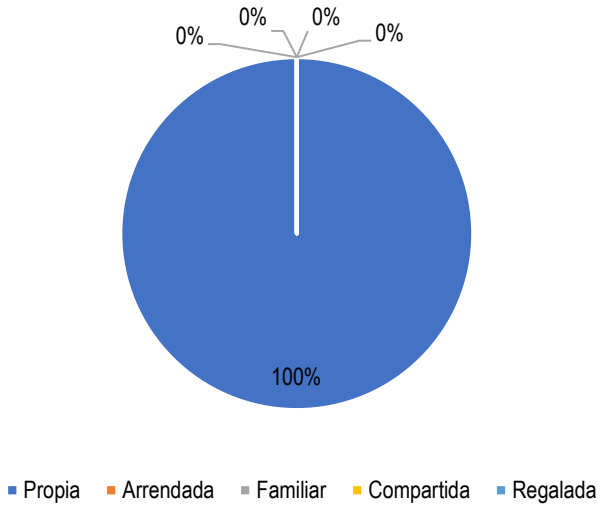


Figura 4.7. ¿La vivienda donde usted habita es?

El 100% de los encuestados afirmaron que la vivienda es propia, sin dejar a un lado que las condiciones básicas que debería disponer resultan ausentes en sitios rurales; el INEC hace referencia a que las casas poseen carencias en su estructura, espacio o acceso a servicios públicos. A escala nacional, este déficit cualitativo de viviendas llega al 33,5% (Primicias, 2020).

6. Ocupación laboral

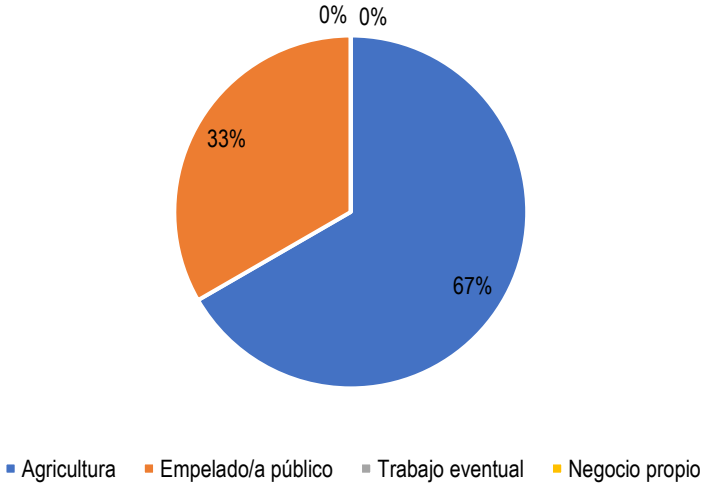


Figura 4.8. Ocupación laboral

El 67% de los entrevistados del sitio indicaron que su ocupación laboral es de agricultor. Siendo el 37% desempeñan como funcionarios públicos dentro de la

comunidad entrevistada, no cuentan con negocio propio como ocupación laboral, y mucho menos participen de algún trabajo eventual. El Ministerio de Agricultura y Ganadería (2019) declara que las personas dedicadas a la agricultura son los que suministran cada día productos de calidad para una alimentación saludable, pero también cultivan productos que sirven para la exportación, y por lo tanto son fuente de ingreso de divisas para la economía ecuatoriana, cuyo sector. Aporta con el 8% a la producción total anual del país.

7. Promedio de ingresos mensuales

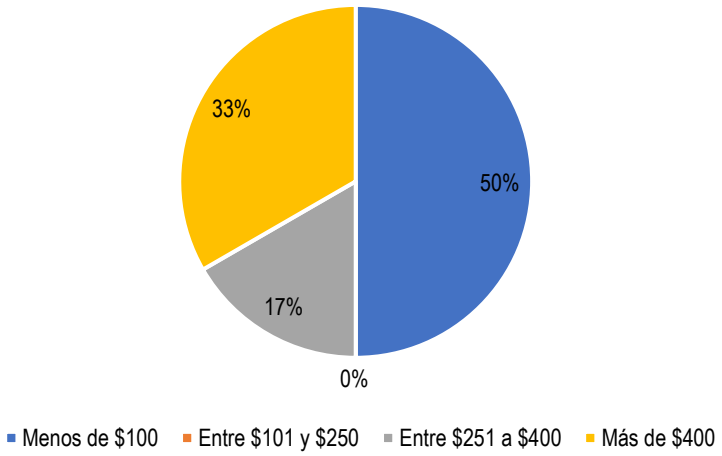


Figura 4.9. Promedio de ingresos mensuales

En esta variable el 50% de los productores indicaron que su tasa de ingreso está por debajo de los $100 mensuales; el 33% tienen ingresos de más de $400 debido al puesto que desempeñan como trabajadores públicos; mientras que el 17% del restante obtiene ingresos de $101 a $250 mensuales. En el 2017 los precios descienden por lo cual Campelo (2020) indica que, la situación es crítica y el desperdicio de la fruta iba incrementando cada vez más. La producción de naranja permite al productor subsistir y más no generar un desarrollo económico. Aun así, se evidencia que en la actualidad sigue siendo la misma situación, por lo cual muchos de los entrevistados no se dedican del todo a la actividad productiva en cuestión.

8. ¿Hace cuánto tiempo se dedica a la producción y venta de la naranja?

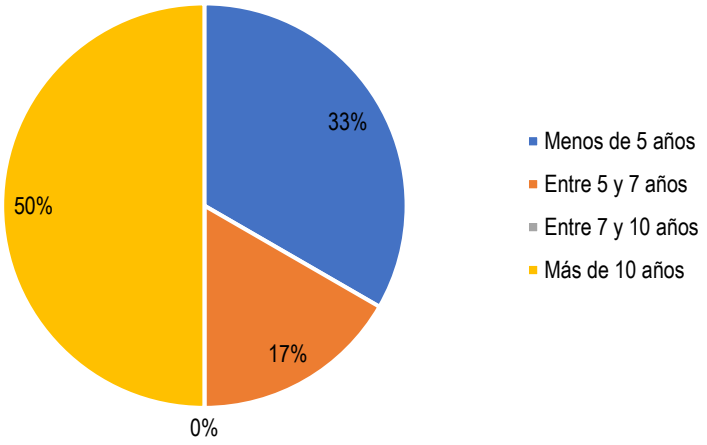


Figura 4.10. ¿Hace cuánto tiempo se dedica a la producción y venta?

Según la información proporcionada por los entrevistados el 50% de productores tienen más de 10 años dedicándose a la producción y venta de naranja, posterior a esto el restante del total se lo reparten en de forma equitativa con un 33% para productores nuevos que recientemente hace 5 años se asocian a la labor, y por último el 17% tiene un período entre 5 y 7 años en la dedicados a la producción. En un estudio de El Diario (2017) un testimonio de un agricultor confirma que muchas de las personas dedicadas al oficio llevan más de cuatro décadas dedicadas a la producción, venta y compra de la naranja.

9. ¿Cuánto es la producción de naranja en cada cosecha (qqm/lb/kg)?

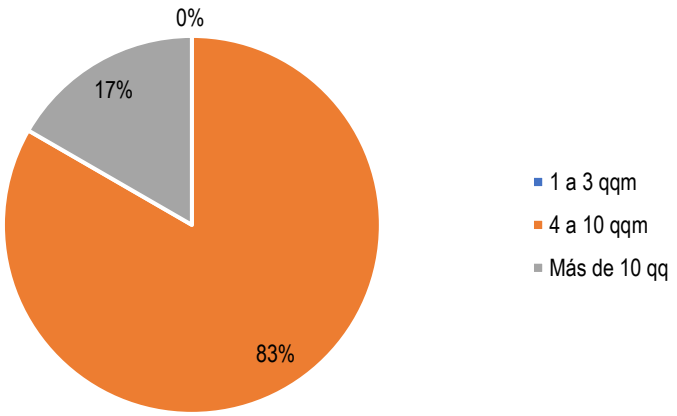


Figura 4.11. ¿Cuánto es la producción de naranja en cada cosecha (qqm/lb/kg)?

En lo referente a la producción de naranja en cada cosecha, el 83 % de los productores indicaron que se encuentran en una producción de 4 a 10 qqm mensuales; el 17% restante tienen producciones mensuales de más de 10 qqm, de esta forma se completa el 100% del total de los entrevistados. Manabí es una de las provincias que en la actualidad ha incrementado la siembra y producción de cítricos como lo establece (Acebedo, 2018).

10. ¿Cuál es la ganancia que le deja la venta de la naranja?

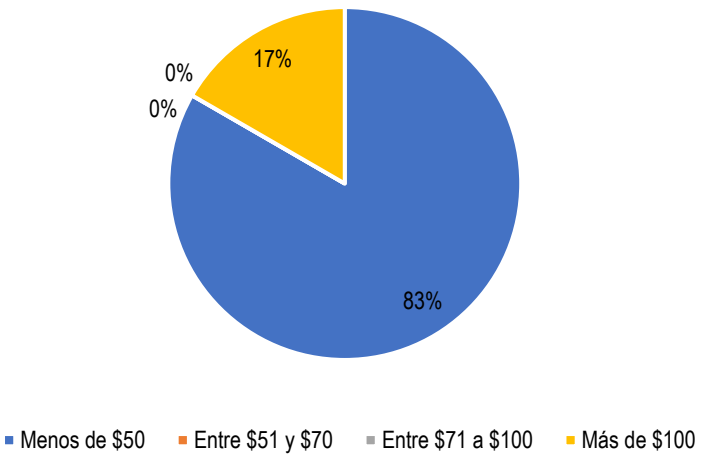


Figura 4.12. ¿Cuál es la ganancia que le deja la venta de naranja?

En relación con esta interrogante el 83% de los entrevistados ganan menos de $50 en lo que se refiere a venta de naranja, el 17% gana entre $51 a $70, según Navarrete y Medrano (2011) el desarrollo de la producción y comercialización de naranja en la provincia de Manabí se ha visto afectado por el deterioro en las vías de acceso, la excesiva intermediación, la ausencia de capacitaciones para los agricultores, poca aplicación de tecnología para incrementar y mejorar la productividad, la desorganización por parte de los pequeños productores.

11. ¿Dónde se comercializa el producto?

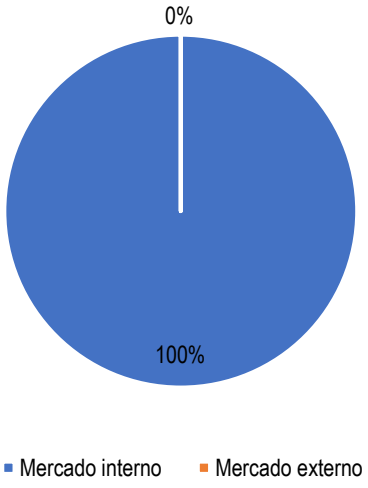


Figura 4.13. ¿Dónde se comercializa el producto?

El 100% respondió que comercializan su cosecha en el mercado interno específicamente entregan su producto a los vendedores del sitio Guarumal o al sector propiamente de la parroquia Canuto, o como consumo de las familias alojadas en las propiedades identificadas. Para Campelo (2020) en la zona de Chone la naranja de la zona rural aún no es comercializada debido al mal estado de las vías y cadenas de valoración productiva.

12. ¿Cuánto es la superficie utilizada por el cultivo?

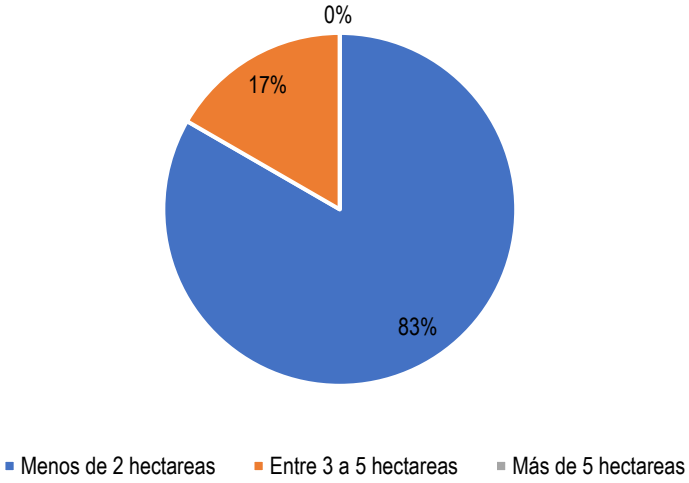


Figura 4.14. ¿Cuánto es la superficie utilizada por el cultivo?

El 83% de los encuestados tienen una superficie con menos de 2 hectáreas con cultivos y el 17% poseen de 3 a 5 hectáreas cultivadas, por consiguiente, ninguna persona respondió tener más de 5 hectáreas ya que el sitio Guarumal abarca apenas una superficie representante del cultivo de naranja y con mayor presencia de áreas con cultivos de cacao, plátano, etc. Acebedo (2018) nos indica que en el territorio nacional la superficie cosechada tiene una ligera decadencia, recuperándose en 2015. El año 2014 registró la menor cantidad de hectáreas sembradas del periodo analizado 2002 -2015.

13. ¿Cuántas plantas posee?

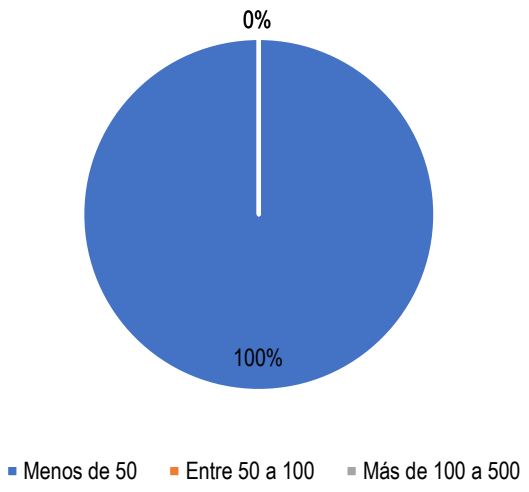


Figura 4.15. ¿Cuántas plantas posee?

El 100% de los encuestados aseguran tener menos de 50 árboles de naranja, ya que varios entrevistados aseguran que su producción es meramente para consumo familiar o mercado propio del lugar, también otro factor que interviene es la extensión del sitio de muestra como tal ya que es reducido. Tal como lo expone Navarrete y Medrano (2011) en la zona no predominan los sistemas de monocultivos, sino que los propietarios de estas fincas manejan policultivos, generalmente de cacao y de plátano. Además, junto con la naranja también se produce oros cítricos como la mandarina y el limón.

14. ¿Qué fuente de suministro de agua utiliza para el cultivo?

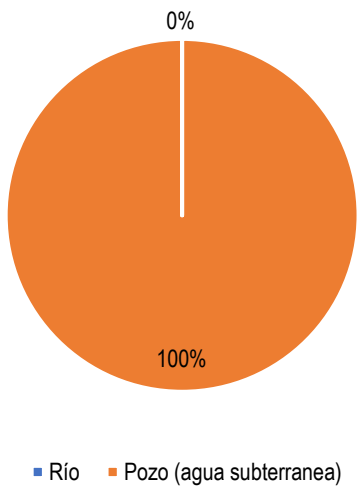


Figura 4.16. ¿Qué fuente de suministro de agua utiliza para cultivo?

En el sitio Guarumal el 100% de los encuestados utilizan bomba para regar sus cultivos lo que indica la alta presencia de pozos como fuente de agua, que sería una ventaja frente a la ausencia de servicio básico de agua potable. Como lo indica Acebo (2018) para la siembra y producción de cítricos el aprovechamiento del agua se lo hace a través de riego proveniente del valle Carrizal Chone y de la zona de influencia de la presa.

15. ¿Cuál es el sistema de riego empleado?

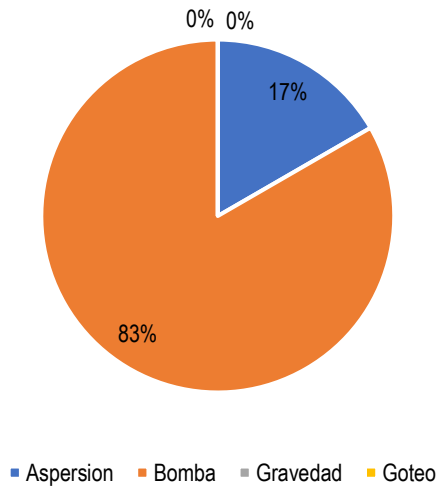


Figura 4.17. ¿Cuál es el sistema de riego empleado?

En el sitio Guarumal el 83% de los encuestados utilizan bomba para regar sus cultivos la cual va en conjunto con la interrogante que precede indicando la alta presencia de pozos como fuente de agua afirmando con el estudio de Acebedo (2018) en donde explica que el riego va en conjunto con las fuentes de dónde proviene el recurso, el 17% utiliza el sistema de aspersión donde emplean tubería enterrada con aspersores a 30cm de altura con agua que estén proporcionando agua a las plantas en el transcurso del día.

16. ¿Qué destino le da a la cáscara de naranja?

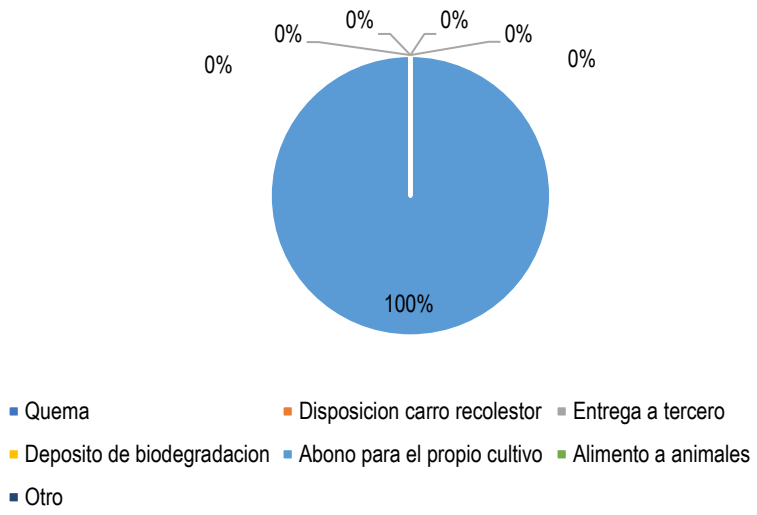


Figura 4.18. ¿Qué destino le da a la cáscara de naranja?

En respuesta de esta interrogante toda su mayoría respondieron que las cáscaras de naranjas la utilizan como abono para sus cultivos. Debido a que la tendencia tanto social y productora del sitio Guarumal es aprovechar los residuos orgánicos. Para Ríos (2015) las propiedades pueden ofrecer dar un nuevo valor a desperdicios que se generan durante las postcosechas.

17. ¿Efectúa usted alguna buena práctica ambiental en su hogar o trabajo?

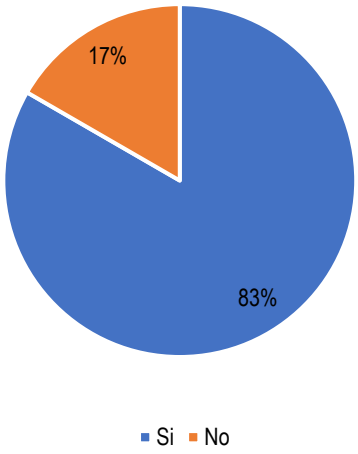


Figura 4.19. ¿Efectúa usted alguna práctica ambiental en su hogar o trabajo?

El 83% de las personas entrevistadas respondieron que, si a la interrogante indicando que hacían buen uso de los residuos agrícolas dejándolos como abono en sus cultivos, dejando claro que sus cultivos tienen una producción fructífera y libre de productos contaminantes. El otro 17% no realiza prácticas ambientales en lo que involucra su entorno natural y social; por lo que explica Lara *et al.* (2017) la falta de conocimiento y falta de herramientas biotecnológicas presentarían un potencial de valorización en la industria incluso en el desarrollo e innovación de nuevos productos.

18. ¿Alguna persona de su hogar ha recibido capacitaciones en temas ambientales?

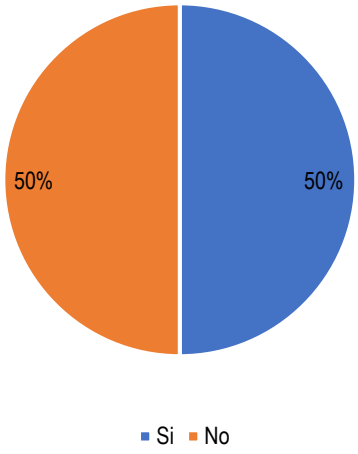


Figura 4.20. ¿Alguna persona de su hogar ha recibido capacitaciones en temas ambientales?

El 50% de los entrevistados del sitio Guarumal respondieron que no han recibido capacitaciones en temas ambientales por lo tanto tienen desconocimiento de las buenas prácticas ambientales, el otro restante si recibió capacitaciones en su núcleo familiar tanto padre como hijos por medio de entidades educativas las cual busca que los desechos orgánicos de los propios cultivos tengan una buena disposición. En lo que expone Navarrete (2012) la ejecución de los programas de desarrollo en las zonas rurales se ha visto obstaculizada por la multiplicidad de los componentes, la centralización de los procesos de decisión y la debilidad de las instituciones intermediarias.

19. ¿Desearía usted participar en proyectos asociados a la gestión ambiental dentro de su comunidad?

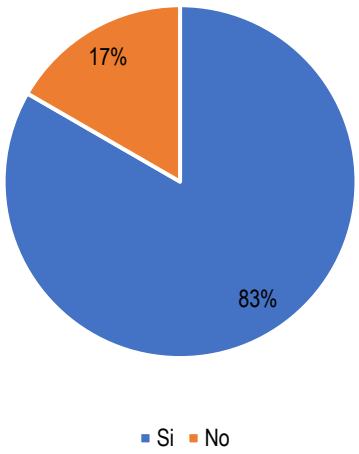


Figura 4.21. ¿Desearía usted participar en proyectos asociados a la gestión ambiental dentro de su comunidad?

El 17% que corresponde a un propietario de las fincas entrevistadas mencionó que no está interesado, mientras que el 83% de los manifestaron que, si desean participar en proyectos asociados a la gestión ambiental dentro del sitio Guarumal, esto con el fin de mejorar la calidad y rendimientos de sus cultivos a un menor costo, y además con estrategias que sean amigables al medio ambiente y aporten a la economía circular. En un estudio de la Prefectura de Manabí (2019) la preservación del ambiente inicia a través de acciones de capacitación, especialmente con los niños de los niveles de educación básica de la provincia.

20. ¿En qué proyecto de gestión ambiental le gustaría participar?

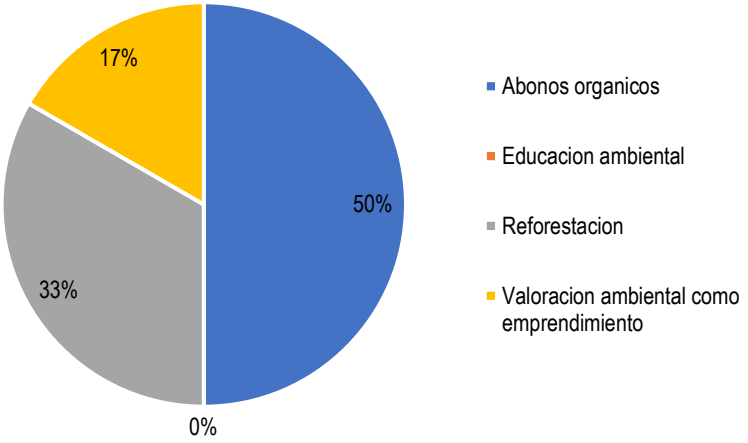


Figura 4.22. ¿En qué proyecto de gestión ambiental desearía participar?

Dentro de los productores entrevistados en el sitio Guarumal el 50% mencionó que les gustaría participar en proyectos relacionados a la elaboración de abonos orgánicos; el 33% indicio que quieren vincularse a proyectos relacionados en lo que respecta a reforestación y el 17% restante hizo mención a querer integrarse a proyectos relacionados a la valoración ambiental como emprendimiento. Ninguno de los encuestados indicó que les gustaría participar en temas relacionados a la educación ambiental. Es necesario precautelar la salud humana y el deterioro ambiental como lo explica Cajamarca (2012) por ende es importante emplear métodos de fertilización alternativa de los cultivos, para esto es necesario realizar campañas de concienciación sobre la importancia del uso de abonos orgánicos.

21. Considera ¿qué el cultivo de la naranja cause impacto al medio ambiente?

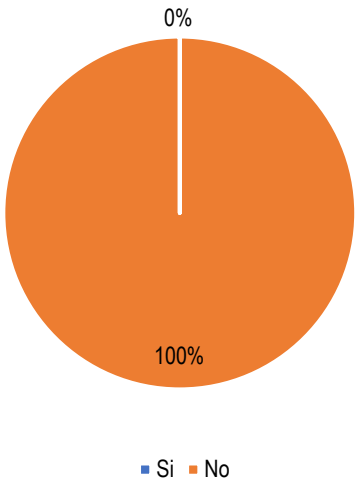


Figura 4.23. Considera ¿Qué el cultivo de la naranja cause impacto al medio ambiente?

En el sitio Guarumal el 100% de los entrevistados mencionaron que el cultivo de la naranja no causa ningún tipo de impacto al medio ambiente. Cabe destacar que dentro del sitio los cultivos no son específicamente de naranja como tal, sino que son mixtos y por ende los propietarios indicaron la respuesta ya mencionada. Es por ende que Ríos (2015) considera que el impacto ambiental es, sin duda, un tema de interés en este proyecto, ya que si no se toma para darle nuevos usos estará destinado a que día a día el planeta se encuentre más en decadencia, sembrando, cultivando, generando y desperdiciando sin razón alguna.

22. ¿Cómo perciben los impactos a causa de los desechos generados de la naranja?

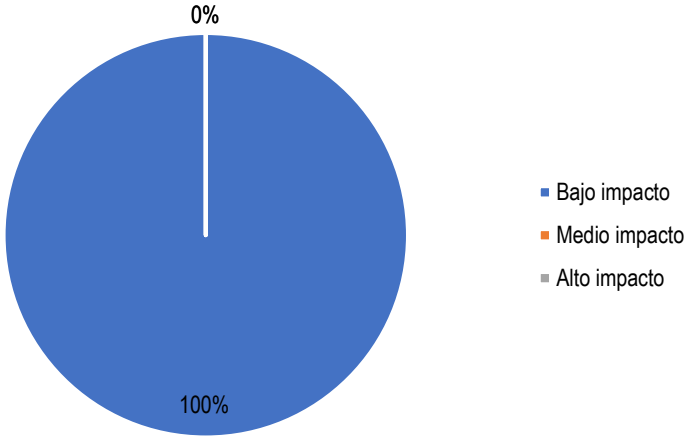


Figura 4.24. ¿Cómo perciben los impactos a causa de los desechos generados de la naranja?

Dentro del sitio Guarumal los entrevistados indicaron que los impactos percibidos a causa de los desechos generados por la naranja son de bajo impacto, tal y como se lo puede visualizar en el gráfico, esto ya que la calificación antes mencionada fue dada por el 100% de los propietarios. Así mismo Ríos (2015) el trabajo con el residuo de la naranja puede potenciar y generar nuevas alternativas de uso que revaloricen la gran cantidad de corteza que se presenta.

23. Estaría usted de acuerdo en aplicar estrategias para disminuir impactos

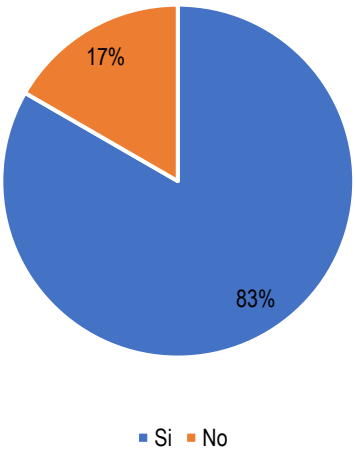


Figura 4.25. ¿Estaría Ud. de acuerdo en aplicar estrategias para disminuir impactos?

Dentro de los 6 entrevistados, 1 de los mismos que corresponde al 17% indicó que no estaría de acuerdo en aplicar estrategias para disminuir los impactos, ya que éste manifestó que el cultivo de naranja no genera impactos al ambiente; y el 83% del restante de los entrevistados mencionaron que si estarían de acuerdo en aplicar estrategias para la disminución de los impactos.

Como lo expone Mendoza *et al.* (2019) aunque los agricultores no tengan un conocimiento técnico, respecto al calentamiento global y al cambio climático, ellos saben que la provincia de Manabí fluctúa entre dos tipos de situaciones climatéricas extremas: grandes y prolongados periodos de sequía, que arruinan a muchos agricultores y también esporádicos inviernos fuertes y severos que riegan la tierra seca, pero generan graves efectos en los diferentes cultivos de la provincia.

A partir del diagnóstico realizado se evidencian ciertas carencias en las que se deben aplicar mejoras para fortalecer las actividades productivas de los agricultores del sitio Guarumal, tales como la edad avanzada de la mayoría de agricultores; la falta de preparación académica; alta dependencia del mercado interno; falta de estrategias ambientales en los cultivos; escasos recursos económicos; insuficientes programas de asistencia técnica y transferencia de tecnología; y la falta de capacitación de los agricultores sobre el manejo de los residuos de cáscara de naranja. Además, los agricultores al tener una alta dependencia del mercado interno están expuestos a la incertidumbre e inestabilidad económica a causa de la tendencia a disminuir los precios en los mercados nacionales e internacionales.

Otro problema que se evidencia es el deterioro del ambiente (inadecuado manejo del suelo, agotamiento de recurso hídrico, etc.) debido a que las cáscaras de naranja las destinan como abono para sus cultivos sin previo análisis del suelo, y que extraen agua de fuentes subterráneas sin ningún tipo de control como consecuencia de la ausencia del servicio básico de agua potable en el sitio.

Además, la aparición de plagas en los cultivos; la presencia de fenómenos naturales que perjudiquen los cultivos; la muerte de las plantas de naranja; la carencia de relaciones internacionales; y, los competidores potenciales con mejores tecnologías de producción como la contemplación de sistemas de riego

son otra de las carencias que se presentan en el sitio. Esto lo comparte Triviño (2018) al afirmar que el principal obstáculo de los agricultores del Ecuador radica en la falta de financiamiento para conseguir tecnología, maquinaria y tener un capital de operación, así como la carencia de capacitación del recurso humano.

Pese a esto, es importante destacar que los agricultores del sitio Guarumal cuentan con un producto de calidad debido a que tienen una producción fructífera y libre de productos contaminantes; poseen condiciones climáticas y edáficas adecuadas; y poseen la fuerza de trabajo laboriosa de los agricultores del sitio. Además, están interesados en el desarrollo de proyectos de gestión ambiental (abonos orgánicos, reforestación, valoración ambiental como emprendimiento); y en aplicar estrategias para disminuir los impactos a través del fortalecimiento de sus capacidades en vinculación con universidades y GAD municipales.

Silva (2019) enfatiza que promover la adopción de un modo de vida compatible con la sostenibilidad, es de vital importancia para elevar el nivel de conocimiento e información, de sensibilización y concientización de los agricultores, de forma que se logre minimizar la degradación del paisaje y/o las características geológicas de un área, la contaminación del aire, el agua o el suelo, y las amenazas a la biodiversidad.

En la matriz de identificación y gráficos expuestos (Anexo 6,7,8,9,10,11,12) se evidencian que los productores de naranja del sitio Guarumal realizan seis actividades: la poda; la aplicación de riego que altera el componente abiótico del suelo provocando desgaste y erosión y del agua tanto superficiales como subterráneas; el control de maleza que genera repercusiones en la calidad del aire y suelo; la cosecha en esta fase se evidencia producto orgánico generado que sirve como abono para nuevos cultivos; el almacenamiento; y finalmente la comercialización del producto, estos dos últimas fases traen consigo impactos que repercuten de manera no tan desfavorable debido a que produce abastecimiento interno en las familias productoras de naranja y ventas comerciales en el mercado interno.

Es importante resaltar que todas las actividades promueven la generación de empleo mediante la contratación de mano de obra no calificada, así como también contribuye a la economía de la localidad mediante las distintas actividades económicas que realiza, tales como la venta del producto a mercados locales, nacionales e internacionales.

Finalmente, de acuerdo a los gráficos estadísticos se evidencia que las actividades productivas de naranja del sitio Guarumal no generan impactos ambientales Altamente significativos, ni Significativos que repercutan de forma directa al componente abiótico y socioeconómico.

Por otra parte, se presentaron nueve impactos despreciables en dos fases de operación las cuales son aplicación de riego y control de maleza; que provocan efectos perjudiciales a la calidad del aire, suelo, erosión y desgaste del mismo, a la calidad de las aguas superficiales y la calidad de aguas subterráneas lo que equivale al 50%, estos impactos presentan un nivel de importancia menor dado porque son de fácil corrección y con la aplicación de estrategias su repercusión en el ambiente será imperceptible. Mientras que los impactos Benéficos que se presentan son nueve, y equivalen al 50%, debido a la generación de empleo y al fomento de actividades comerciales dentro del sitio donde se desarrollan las actividades productivas. Para Estrada (2020) es indispensable recalcar que los cultivos de naranja son los principales en las zonas rurales del país como Bolívar, Manabí y Los Ríos, generan buenos ingresos socioeconómicos en las familias de los productores lo que asegura aportaciones benéficas. En el estudio de Rodríguez (2021) expone que las cáscaras de naranja como un elemento mejora la calidad del suelo, pues, se encontró que su tiempo de degradación es corto y el cambio en la vegetación local es significable, lo que resulta beneficioso y ayuda a menguar los impactos generados.

Estimaciones gráficas de los impactos valorados

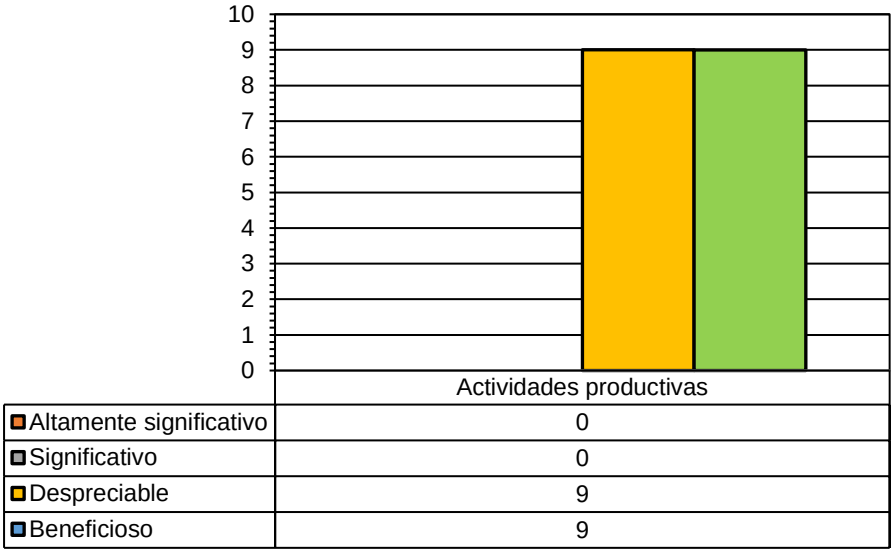


Figura 4.26. Estimaciones de los impactos generados en las actividades productivas de naranja del sitio Guarumal.

4.2. CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA DEL RESIDUO DE LA CÁSCARA DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE

De acuerdo a los análisis realizados tanto en los laboratorios de la ESPAM MFL como en los laboratorios Bureau Veritas, los resultados indican lo siguiente:

Tabla 4.2. Análisis de laboratorio

Análisis de laboratorio			
Parámetro	**Método**	**Resultado**	**Unidad**
Humedad	Gravimétrico	15,38	%
Cenizas	Gravimétrico	5,21	%
Fibra	Standard	10,51	%
Proteína	Kjeldahl	4,80	%
Grasa	Soxhlet	1,68	%
Carbohidratos	Diferencia de valores	62,42	%
Azúcares Totales	Cromatografía	14,89	g/100g
Vitamina C	Cromatografía	<0,1	mg/100g

En la investigación presentada por Díaz *et al*. (2015) se determinaron diversas propiedades fisicoquímicas e hidrodinámicas de la harina de cáscara de naranja,

donde se obtuvo un valor de humedad de 8,65% respectivamente. Sin embargo, en la presente investigación realizada, el parámetro de humedad arrojó un valor de 15,38% teniendo aproximadamente un 6% de diferencia. La diferencia del porcentaje de humedad antes mencionado, se debe a los diferentes métodos de temperaturas usadas y tiempo empleado para llevar a cabo la deshidratación de la cáscara, el tipo de muestras y el grosor influye en el resultado concordando con lo que menciona Alcívar (2020).

En lo que respecta al análisis de cenizas el valor arrojado fue de 5,21%, con base a lo expuesto en el estudio de Martínez *et al.* (2017) realizaron una caracterización fisicoquímica de desechos de naranja y de lechuga para evaluar el potencial de reutilización en la alimentación humana, donde obtuvieron un valor de cenizas de 4,86% para la harina de naranja, el cual no difiere mucho al valor obtenido en la presente investigación.

Así mismo se expone el estudio realizado por Rincón *et al.* (2005) en el cual se evaluó la composición química y algunos compuestos bioactivos en las harinas de cáscaras de varias frutas cítricas donde el valor de ceniza de la naranja fue de 3,31%; también en el estudio realizado por Mansoor *et al*. (2009) en el cual determinaron compuestos químicos en la piel de la naranja obteniendo un valor de ceniza de 5,34% valor que se asemeja en gran porcentaje al obtenido en la presente investigación (5,21%).

Se obtuvo un resultado de 10,51% de fibra cruda en la harina de cáscara de naranja, mismo valor que se contrasta con el obtenido por Angulo *et al.* (2018) en cuyo trabajo realizado sobre caracterización de subproductos agroindustriales entre ellos de naranja, el porcentaje de fibra arrojado fue de 9,53%. Así mismo se compara con el valor obtenido por Guerra *et al.* (2020) en el cual, en su caracterización de la harina de cáscara de naranja obtuvieron un resultado de fibra cruda de 11,27%, por lo cual se puede observar que en ambos valores presentados son próximos a los obtenidos en el presente trabajo.

El valor de proteína fue de 4,80%; el mismo que se contrasta con lo mencionado por Guerrero (2021) donde estipula que la harina de la cáscara de naranja posee

un 5,27% en contenido de proteína, de igual manera Rincón *et al.* (2005) obtuvieron un porcentaje de proteína (5.07%) el cual es muy cercano al presentado en esta investigación.

Martínez *et al.* (2017) llevaron a cabo un estudio enfocado en la caracterización fisicoquímica de desechos de naranja, en donde se elaboró harina a partir de la cáscara de esta fruta, la cual fue analizada y presentó entre sus resultados un 1,64% de contenido de grasa. Con base en lo expuesto, es evidente que, este valor se asemeja al obtenido en esta investigación, cuyo contenido de grasas arrojó un porcentaje de 1,68% procedente de la cáscara de naranja estudiada.

Por otro lado, Muñoz (2020) en su trabajo orientado en el desarrollo de galletas a partir de la sustitución de la harina de trigo por la harina obtenida de la cáscara de la naranja; determinó un 1,64% de contenido de grasas; valores que también se reflejan como similares a los presentados en este estudio (1,68%).

Chumo y Rodríguez (2018) ejecutaron un estudio con el objetivo de establecer la influencia entre las harinas de la cáscara de la naranja y la piña en la elaboración de galletas; para su efecto, se realizaron varios análisis de textura y calidad nutricional, entre los que se determinó el porcentaje de carbohidratos con un valor de 70,02%; dicho resultado, difiere significativamente con los arrojados en esta investigación, ya que la cantidad de carbohidratos totales obtenidos de los análisis de laboratorio reflejan un valor de 62,42%; no obstante, ambos valores se mantienen en un rango similar.

Otro estudio efectuado por Salazar (2015) sobre la caracterización físico-química de la naranja, obtuvo un valor de carbohidratos totales de 62,70%, lo que demuestra que este residuo cuenta con excelentes propiedades antioxidantes; además, se puede apreciar que, este valor se asemeja mucho al obtenido en esta investigación (62,42%).

En contraste, se presenta el trabajo de Alata *et al.* (2019) el cual se ejecutó con la finalidad de producir biopelículas haciendo uso de la cáscara de la naranja; para ello, se realizaron análisis del residuo de la fruta, entre los que se obtuvo un valor

de carbohidratos del 53,27%; siendo evidente que, si difiere del resultado obtenido en esta investigación, aproximadamente en un 10% de diferencia.

El contenido de azúcares totales fue de 14,89 g/100g; este valor se contrasta con los resultados obtenidos por Beltrán (2018) en su estudio realizado sobre el contenido de azúcares en la cáscara de naranja para la elaboración de bioetanol, el cual determinó un contenido total de azúcares del 11,5% por cada 100g; resultados que difieren en un 3% aproximadamente entre ambos trabajos.

Por otra parte, se expone el estudio desarrollado por Alvarado y Hernández (2018) con el objetivo de estudiar alternativas sostenibles para el aprovechamiento del orujo de la naranja; en este caso, el contenido de azúcares totales fue de 16,90% por cada 100g; lo que demuestra que, a pesar de que difiere del valor obtenido en esta investigación, sigue manteniéndose en el rango normal del contenido de azúcar que generalmente poseen los residuos de naranja.

Respecto a la determinación de vitamina C en los análisis realizados en esta investigación, se obtuvo un resultado de <0,1 mg/100g de contenido de esta vitamina en los residuos de naranja. Como referencia, se comparan estos resultados con los obtenidos por Vega y Torres (2021) en su estudio acerca de la evaluación de compuestos fenólicos y su capacidad antioxidante, en donde estos autores determinaron una cantidad de vitamina C correspondiente a 6,25 ± 1,43 por cada 100 gramos de cáscara de naranja; mientras que, López (2014) en su trabajo acerca de la fortificación de la cáscara de la naranja, obtuvo como resultados un 5,25 ± 0,47 por cada 100 gramos de cáscara de naranja analizada; en donde se puede observar que, ambos estudios presentan resultados similares, aunque difieren de forma significativa con los valores obtenidos en esta investigación.

4.3. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS POTENCIALES DE VALORACIÓN PARA LOS RESIDUOS DE LA CÁSCARA DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE

Una vez realizado el diagnóstico socio ambiental y físico-químico de la cáscara de la naranja, se diseñaron las estrategias de valoración de este subproducto como

materia prima para la obtención de nuevos productos, haciendo uso de la revisión bibliográfica. Posteriormente, se relacionaron con los ODS 2030 y las Acciones del Libro Blanco de Economía Circular, tal como se muestra a continuación:

Tabla 4.3. Estrategias de valoración.

Estrategias de Valoración	Resultado de la Estrategia	Meta de los Objetivos Sostenibles de la Agenda 2030	Acciones del Libro Blanco de Economía Circular
Aprovechamiento de la cáscara de naranja como materia prima (Trujillo, 2019).	Obtención de harina de naranja para la industria agroalimentaria, siendo recolectada la cáscara de naranja sometida a lavado de hipoclorito, así mismo se realiza el secado para su posterior pulverización, ya el producto final es pasado por tamizaje. Por último, es empaquetado en bolsas biodegradables que le da una continuidad a la cultura eco sostenible.	Producción y Consumo Responsable	Revisar lecciones aprendidas de los planes de gestión de residuos y normas técnicas basadas en la REP, para identificar mejoras que puedan ser expandidas a otros sectores.
Uso de la cáscara de naranja para la elaboración de plásticos biodegradales (Conciencia Eco, 2016).	Obtención de plástico biodegradable, a través del rompimiento de celulosa, provocada por el uso de microondas de gran potencia, que a su vez permiten liberar gases, que licuados pueden utilizar las propiedades de algunas moléculas vegetales esenciales para fabricar plástico. El proceso tiene una efectividad del 90%.	Ciudades y Comunidades Sostenibles	Valorizar principales subproductos industriales y evaluar la factibilidad y oportunidades de reinserción a nivel intra e intersectorial.
Elaboración de productos Food Design utilizando la cáscara de naranja como materia prima principal (Giraldo, 2016).	Línea de productos 100% naturales e innovadores utilizados en diferentes campos gastronómicos. Empleando metodologías con 3 fases distintas fase analítica que comprende la investigación en cuanto a cifras del residuo y categorización de disposición final, fase creativa que abarca todas las actividades de experimentación ya sea realización de probetas, componentes, aglutinantes,etc,	Vida de Ecosistemas Terrestres	Generar normas técnicas para facilitar la valorización de residuos y el uso de productos que provienen de residuos valorizados.

	fase ejecutiva en donde interviene pruebas sensoriales de la fase anterior y por último el diseño de la experiencia que incluye la metodología Food Design generando un producto en torno al concepto de comida, presentación, humor y experiencia.		
Producción de un extracto como desengrasante a base de cáscara de naranja (Balarezo y Vinces, 2021).	Obtención de desengrasante natural que reemplace los desengrasantes de naturaleza química. Para la elaboración de la extracción se lo realizó a través del método de extracción directa a reflujo, con base a esto se evaluó parámetros como: determinación del limoneno, sólidos totales, densidad relativa, pH, % acidez. Por último, se verificó la eficiencia del desengrasante natural aplicando la técnica de lavado.	Producción y Consumo Responsable	Apoyar a la industria a incluir criterios de circularidad para la elaboración de productos.
Tratar efluentes de las industrias, con bioabsorbente a partir de la cáscara de la naranja (Pardo *et al.,* 2018).	Aprovechamiento del estado natural de la cáscara de la naranja para utilizarlas como sustratos en la absorción de poluentes disueltos en efluentes sintéticos. Su metodología se basa en recolección de la materia prima y preparación de la biomasa, posteriormente el secado, molienda y lavado de la biomasa. Para la activación de la biomasa se la sometió a grandes temperaturas hasta carbonizarla y siendo rociada con agua para la activación. Para las pruebas de bioadsorción con efluentes sintéticos se usó pigmento azul de metileno.	Agua limpia y Saneamiento Ciudades y Comunidades Sostenibles	Establecimiento de un proyecto o planta piloto para evaluar soluciones tecnológicas y biotecnológicas para la recuperación del fosfato en aguas residuales en el país.
Obtención de aceite esencial a partir de la cáscara de naranja (Muñoz *et al.,* 2021).	Obtención de aceite esencial, pectina y /o bioetanol aplicadas a la biorrefinería. El pretratamiento abarcó el lavado, triturado, secado y molienda de la cáscara de naranja. Por otra parte, la extracción de aceite consiste en la extracción por arrastre de vapor y la separación del agua	Producción y Consumo Responsable	Valorizar principales subproductos industriales y evaluar la factibilidad y oportunidades de reinserción a nivel intra e intersectorial.

	y aceite. La extracción de pectina se realizó a través de hidrólisis ácida, separación del líquido, precipitación y lavado de la pectina, prensado, secado y molienda.		
Extracción de pectina natural de la cáscara de naranja (Ramírez *et al.,* 2020).	Obtención de pectina con un rendimiento de 35,83%, y obtención de aceite esencial como subproducto. Para esto se diseñó dos condiciones la primera sumergir las cáscaras de naranja sin extracción de aceite en baño de maría para inactivar las enzimas de su superficie, y la segunda extraer el aceite esencial de las cáscaras mediante hidrodestilación para conocer las propiedades fisicoquímicas, el rendimiento de la pectina obtenida.	Producción y Consumo Responsable	Valorizar principales subproductos industriales y evaluar la factibilidad y oportunidades de reinserción a nivel intra e intersectorial.
Producción de azúcares reductoras a base de cáscara de naranja (Ayala *et al.,* 2016).	Obtención de azúcares para la producción de bioetanol a diferentes concentraciones de ácido sulfúrico. Para su estudio comprendió una cuantificación de las concentraciones de azúcares por medio de espectroscopía ultravioleta-visible (UV/Vis), alcanzando una concentración de glucosa de hasta 18,9 g/L. La morfología de la cáscara de naranja antes de la hidrólisis se analizó a través de microscopía electrónica de barrido.	Producción y Consumo Responsable	Generar normas técnicas para facilitar la valorización de residuos y el uso de productos que provienen de residuos valorizados.
Obtención de desengrasante industrial a partir de la cáscara de naranja (Casimiro y Martínez, 2021)	Producción de desengrasante doméstico e industrial a través del método de aislamiento de D- limoneno por medio de destilación por arrastre de vapor. Para la elaboración del desengrasante natural, el extracto obtenido se mezcla con aditivos como la glicerina para reducir la tensión superficial para que el producto penetre mejor en la suciedad y como agente espumante y tensoactivo, para atrapar las partículas de grasa se usó la betaína.	Producción y Consumo Responsable Ciudades y Comunidades Sostenibles	Apoyar a la industria a incluir criterios de circularidad para seleccionar proveedores.

Producción de biopelículas con cáscara de naranja (Alata *et al.,* 2019).	Para este estudio se utilizó la cáscara de naranja, la cual se le extrajo su aceite esencial por arrastre de vapor, fue deshidratada, molida y clasificada. Con respecto a la reproducción de celulosa bacteriana fue obtenida a partir de la fermentación del té Negro. Gracias a esto se logrón obtener biopelículas competitivas a partir de la cáscara de naranja a la cual se le extrajo el aceite esencial, en combinación con pectina y glicerol.	Producción y Consumo Responsable	Apoyar a la industria a incluir criterios de circularidad para seleccionar proveedores.
Producción de fibra textil a partir de cáscara de naranja (Conti *et al.,* 2019).	Producción de Lyocel que es un tipo de fibra textil manufacturada a partir de la celulosa en la cáscara de naranja. Comprende la trituración de la materia prima bajo determinadas temperaturas y presiones, después se procede a lavar las fibras y se complementa con un ligero blanqueo de la pasta obtenida, en lo que respecta la extracción química se lleva a cabo con ayuda de agentes químicos, para blanquear más la fibra y darle mayor resistencia y calidad.	Producción y Consumo Responsable	Apoyar a la industria a incluir criterios de circularidad para seleccionar proveedores.
Producción de biogás a partir de la cáscara de naranja (Echeverria, 2019).	Análisis de la producción de bioetanol y biogás del residuo de la naranja. El proceso fue realizado a través de un diseño factorial 2^2 para evaluar las diferencias significativas en la producción tanto de biogás como de etanol al retirar los aceites esenciales, la pectina, o ambas sustancias simultáneamente. Las fermentaciones alcohólicas se realizaron usando levadura *Saccaromyces bayanus* en condiciones recomendadas por el proveedor.	Energía Asequible y no contaminante	Desarrollar sistemas de generación distribuida de energía renovable.
Bioadsorbente para la remoción de mercurio	Las cáscaras de naranja fueron sometidas a pretratamiento, secado, triturado y	Agua limpia y Saneamiento	Capacitar a la minería a mediana y pequeña

para mitigar los problemas ambientales a causa de la minería (Llamuca, 2018).	tamizadas. Luego de esto se realizó el proceso de armamento del biofiltro con gravilla y el otro componente de biomasa proveniente de la espiga de arroz, dando como resultado una capacidad de remoción del 22,06% en un tiempo de 40 minutos de filtración.	Ciudades y Comunidades Sostenibles	escala para la adopción de técnicas de recirculación de agua.

En este sentido, el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo [CYTED] (2016) considera que, la importancia de la valorización de los desechos o subproductos de ciertos elementos, radica en que disminuye significativamente el impacto ambiental que estos ocasionan; asimismo, reduce los costos que demanda el tratamiento de estos residuos; adicionalmente, el programa establece que, la valorización de subproductos también permite contribuir con la economía circular y el desarrollo sostenible de las comunidades, por medio de la agregación de valor a los desechos que comúnmente son desperdiciados.

En el sentido de valorización la cáscara de naranja abarca muchos campos tanto alimenticio, industrial, ambiental, textil, químico entre otros, sus principales y novedosas aplicaciones son como las detalla Cerón y Cardona (2009) explicando que puede ser empleada para obtener otros subproductos como aceites esenciales y pectinas, buscando incrementar su valor agregado. Así mismo Delgado (2018) define que estos subproductos se emplean en las industrias de perfumes, dulces, alimentos y farmacéutica; en lo que define Llamuca (2018) la cáscara de naranja es un ejemplar de la aplicación del bioadsorbente para la remoción de mercurio siendo una opción muy favorable para mitigar los problemas ambientales a causa de la minería.

Por su lado, Cabo *et al.* (2020) argumentan que, la valorización de subproductos es esencial para el fomento de una economía verde y circular, puesto que permite el desarrollo de productos sostenibles a partir de desechos no valorados, convirtiéndose en una alternativa amigable y respetuosa para el medio ambiente; y, al mismo tiempo, en una técnica económica y ecológicamente eficiente para las empresas. Es indispensable fomentar las buenas prácticas ambientales en el sitio Guarumal, dar a conocer a los propietarios de las fincas productoras todas las

líneas de uso que se le puede dar a los subproductos orgánicos de tal manera esta cultura trascienda en las nuevas generaciones y proyectarlas a hacia mercados externos y alcanzar mejores oportunidades económicas, sociales y ambientales.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se identificaron 6 fincas productoras de naranja en el sitio Guarumal, donde los productores y propietarios son de edad avanzada y no cuentan con una preparación académica óptima, que les permita desarrollar buenas prácticas productivas y ambientales, además su comercialización depende mucho del mercado interno, los residuos generados en dichas actividades no son aprovechados; también con base a las matrices de identificación de impactos se logró constatar que no existen impactos altamente significativos dentro del sitio, puesto que solo existen 9 impactos despreciables en dos fases de operación las cuales son aplicación de riego y control de maleza; y de igual manera 9 impactos beneficiosos, debido a la generación de empleo y al fomento de actividades comerciales dentro del sitio Guarumal.
- La caracterización fisicoquímica de la harina de la cáscara de naranja presentó los siguientes valores: 15,38% humedad; 5,21% cenizas; 10,51%fibra; 4,80% proteína; 1,66% grasa; 62,42% carbohidratos; 14,89 g/100g azúcares totales y como resultado final <0,1 mg/100g de vitamina C, mismos que concuerdan con valores de bibliografía analizada y comparada en la investigación.
- Las estrategias de valoración ambiental para los residuos de la cáscara de naranja están vinculadas a campos alimenticios, industriales, ambientales, textileros, químicos y biorremediación, destacándose que la cáscara de naranja es una materia prima para la elaboración de plásticos biodegradables, producción de extractos como desengrasantes, aceites esenciales y pectina natural, bioabsorbente para filtros de agua, producción de bioetanol y fibra textil, tributando a los objetivos 6 - Agua limpia y Saneamiento, 7 - Energía Asequible y no contaminante, 11 - Ciudades y Comunidades Sostenibles, 12 - Producción y Consumo Responsable y 15 - Vida de Ecosistemas Terrestres.

5.2. RECOMENDACIONES

- Desarrollar talleres de capacitación dirigidos a los productores de naranja para desarrollar buenas prácticas productivas y ambientales; así mismo entre los dueños de las fincas formen un gremio u organización de productores y de este modo tengan una buena cooperación la cual les permita diversificar su producción a otros mercados que ayuden al desarrollo tanto socioambiental como económico del sitio Guarumal.
- Se recomienda realizar análisis de tipo funcionales en los residuos generados por la actividad productiva de la naranja, puesto que esto permitirá ampliar las posibilidades de aprovechamiento del residuo en el sitio Guarumal ampliando a sectores cercanos y de esta manera aportar con mayor margen a la economía circular de la parroquia.
- Aplicar las estrategias planteadas mediante trabajos de investigación curricular, de vinculación y de emprendimiento que aporten al ámbito socioeconómico y ambiental, facilitando la posibilidad de extender lo desarrollado en esta investigación hacia otro tipo de residuos de la zona.

BIBLIOGRAFÍA

Acebo, G. (2018). Evaluación del comportamiento agro morfológico en cultivo establecido de Citrus sinensis (naranja) a la aplicación de fertilización edáfica y foliar. [Universidad Estatal del Sur de Manabí UNESUM]. http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1386/1/UNESUM-ECUA-ING.AGROPE-2018-27.pdf

Alata, E., Cuadros, Y., Luis, M. y Medina, E. (2019). Biopelículas producidas con cáscara de naranja y reforzadas con celulosa bacteriana. In *Rev Soc Quím Perú* (Vol. 85, Issue 2). Universidad Técnica de Ambato.

Alcívar, M. (2020). *Desarrollo de una galleta a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por las obtenidas de las cáscaras de naranja (Citrus × sinensis) y zanahoria (Daucus carota)*. http://201.159.223.180/bitstream/3317/15267/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-64.pdf

Almeida, M. y Díaz, C. (2020). Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador. *Ciencia y Sociedad*, *19*(1), 27–37. https://doi.org/10.22206/cys.1994.v19i1.pp27-37

Almeida, S., Águila, T. y Deisy, H. (2014). La fibra y sus beneficios a la salud. *Revista Anales Venezolanos de Nutrición, 27*(1), 73–76. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-07522014000100011&script=sci_abstract

Almeida, C. (2017). *Diseño de un proceso piloto de extracción de pectina como gelificante a partir de residuos de la naranja (Citrus sinensis).* [Tesis de pregrado, Universidad Internacional SEK]. Repositorio institucional. https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2715/1/TESIS%20FINAL PDF.pdf

Almeida, C., Carrillo, I., Chamorro, S. y Palacios, C. (2019). Diseño de una planta piloto de extracción de pectina como gelificante a partir de residuos de la

naranja *(Citrus sinensis). Revista de Investigación y Desarrollo, 1*(2), 23-29. https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/RevFIG/article/view/1274/2003

Alvarado, L. y Hernández, A. (2018). Revisión de alternativas sostenibles para el aprovechamiento del orujo de naranja. Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales, 5(2), 9–32. https://doi.org/10.23850/24220582.1393

Anchundia, L. (2018). Unión de hecho y su incidencia patrimonial (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil Facultad de Jurisprudencia Ciencias Sociales y Políticas).

Angulo Arias, L. V., De Souza Silva, V., Augustus de Oliveira, R. y Matta Fakhouri, F. (2018). Caracterización de subproductos agroindustriales: naranja y maracuyá. *Ingeniería Y Región*, *20*, 59–66. https://doi.org/10.25054/22161325.1916

Arboleda, J. (2020). Desarrollo de caramelos a base de cáscara de naranja (Citrus X sinensis) con la adición de miel de abeja. 64. http://201.159.223.180/bitstream/3317/15578/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-72.pdf

Ayala, J., Campbell, H., Montero, G. y Sagaste, C. (2016). Aprovechamiento de los residuos de cáscara de naranja para la obtención de azúcares. AMIDIQ. https://www.researchgate.net/publication/307881413

Balarezo, L. y Vinces, M. (2021). Aprovechamiento de la cáscara de naranja (Citrus X sinensis) para la obtención de extracto esencial como un desengrasante natural. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Ecuador]. Repositorio Institucional. https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1422/TTMA16D.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Barbagallo, F., Leonhardt, L. y Molina, R. (2018). Diagnóstico socio-ambiental de Barrio Villa Páez. Universidad Nacional de Córdoba.

Barquero, M. (2012). ANÁLISIS PROXIMAL DE ALIMENTOS. SERIE QUÍMICA (1.a ed.). Editorial UCR. https://editorial.ucr.ac.cr/ciencias-naturales-y-exactas/item/1644-analisis-proximal-de-alimentos-serie-quimica.html#:~:text=Resumen%3A,seleccionado%20deben%20ser%20los%20apropiados.

Beltrán, C. (2021). *Valoración de las propiedades nutricionales, capacidad antioxidante y compuestos bioactivos en la producción de néctar de naranja.* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio institucional. http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/16705/1/E-10699_CHAPIN%20PATI%c3%91O%20JOSELYN%20GISSELLE.pdf

Beltrán, M. (2018). Estudio del contenido de azúcares totales en cáscara de naranja para su uso en la producción de Bioetanol. [Tesis de posgrado, Universidad Pública de Navarra]. España. Repositorio institucional. https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/38648/BELTRAN%20SI%C3%91ANI%2C%20MAGALY%20INES.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bolívar, G. (2020, February 11). *Determinación de cenizas: métodos y ejemplos*. Lifeder. https://www.lifeder.com/determinacion-de-cenizas/

Cabo, C., Rodríguez, A. y Garrido, M. (2020). Valorización de subproductos de la agroindustria para una economía verde y circular. Universidad de Extremadura. https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/11732/1/978-84-09-26056-0.pdf

Cajamarca, D. (2012). Tema: Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos [Universidad de Cuenca]. https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/TESIS.pdf

Campelo, G. (2020). *Situación actual de los productores de naranja (Citrus sinensis) en el Ecuador.* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio institucional. http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8500/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000102.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Carbajal, A. (2015). *Manual de nutrición dietética.* https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2018-01-10-cap-14-alimentos-2018.pdf

Cardona, A., Cabañas, D. y Zepeda, A. (2013). Evaluación del poder biosorbente de cáscara de naranja para la eliminación de metales pesados, Pb (II) y Zn (II) Evaluation of the power of orange peel biosorbent for the removal of heavy metals , Pb (II) and Zn (II). *Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal*, 10.

Carrascal, O., Melanie, L., Torres, G., Ospino, L. y Universidad, S. (2019). Propuesta para el aprovechamiento de la cáscara de naranja en la elaboración de infusión en la empresa Alfaix. http://ns2.pringleman.com/jspui/bitstream/123456789/6242/2/Propuesta%20para%20el%20aprovechamiento%20de%20la%20c%c3%a1scara%20de%20naranja%20en%20la%20elaboraci%c3%b3n%20de%20infusi%c3%b3n%20en%20la%20empresa%20Alfaix.pdf

Casimiro, M. y Martínez. (2021). Valorización de residuos de cáscara de naranja para la preparación de un desengrasante doméstico e industrial. *Revista Jóvenes en la Ciencia, 12*, 1-3. https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3268

Castillo, L. (2004). Análisis documental. *Biblioteconomía*, *5*, 1–18. https://www.uv.es/macas/T5.pdf

Castro, L., Alañón, M., Rodríguez, V., Pérez, M., Hermosín, I., Díaz, M., Jordán, J., Galindo, M. y Arroyo, M. (2016). Cytoprotective Effects of Dried Grapefruit Peels (Citrus paradisi Macf). *Journal Oxidative Medicine and Cellular Longevity,* 1–12. https://www.hindawi.com/journals/omcl/2016/8915729/

Cebadera, L. (2017). *Valoración nutricional, compuestos bioactivos y actividad antioxidante de cítricos: clementinas y naranjas pigmentadas.* [Tesis de

doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio institucional. https://eprints.ucm.es/id/eprint/45998/1/T39491.pdf

Cerón-Salazar, I. y Cardona-Alzate, C. (2009). Integral evaluation process for obtaining pectin and essential oil from orange peel.

Cervantes, K., Cruz, A. y Campos, M. (2012). Subproductos obtenidos a partir de distintas cáscaras de fruta. Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa, 12. https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/viewFile/551/588

Chávez, Á. y Rodríguez, A. (2016). Aprovechamiento de residuos orgánicos agrícolas y forestales en Iberoamérica. Academia y Virtualidad, 9(2), 90–107. https://doi.org/10.18359/ravi.2004

Chávez, D. (2017). *Obtención de limoneno a partir del aceite esencial de naranja mediante destilación.* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio institucional. http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/10985/1/T-UCE-0017-0024-2017.pdf

Chimborazo, M. (2011). *Efecto de Escaldado y Molienda en las Capacidades de Absorción y Retención de Agua en la Fibra Dietética de Naranja (Citrus Sinensis)*. Universidad Técnica de Ambato.

Chumo, N. y Rodríguez, J. (2018). *Influencia de la sustitución parcial de harinas de cáscara de frutas en perfil de textura y calidad nutricional de una galleta.* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí]. Manabí, Ecuador. Repositorio institucional. https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/886/TTAI5.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Churata, D., Ramos, D., Moromi, H., Martínez, E. y Castro, A. (2016). Antifungal Effect of Citrus paradisi “grapefruit” on strains of Candida albicans isolated from

patients with denture stomatitis. *Revista Estomatol Herediana, 25*(2). http://dx.doi.org/10.20453/reh.v26i2.2869

Conciencia Eco. (2016). Plástico biodegradable hecho de cáscaras de naranja. http://www.concienciaeco.com/2014/09/05/plastico-biodegradable-hecho-de-cáscaras-denaranja

Conti, A., Huerta, S. y Salvatico, P. (2019). *Producción de fibra textil a partir de cáscaras de cítricos.* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica Nacional]. Repositorio Institucional. https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/4272/Produccion%20de%20fibra%20textil%20a%20partir%20de%20cáscaras%20de%20citricos_Conti_Huerta_Salvatico%20Viola.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Contreras, A. (2015). Informe de asistencia técnica grupos diálogo rural | impactos a gran escala: Situación de la Educación Rural en Ecuador.

Cornejo-Figueroa, M., Cartagena-Cutipa, R. y Alcázar-Alay, S. (2020). Tecnologías ecoeficientes para la valoración de residuos agroindustriales en frutas y hortalizas. *INGENIERÍA INVESTIGA*, *2*(01), 294–311. https://doi.org/10.47796/ing.v2i01.300sf

Corral, A. M. (2018). ¿Qué es el Análisis Documental? DOKUTEKANA. Recuperado 6 de septiembre de 2022, de https://archivisticafacil.com/2015/03/02/que-es-el-analisis-documental/

Delgado, D. (2018). *Evaluación del rendimiento, calidad y actividad antioxidante del aceite esencial de cáscara de naranja fresca de la especie Citrus maxima (Burm.) Merr. Familia Rutaceae, obtenido por dos métodos de extracción. Trabajo*. Universidad Central del Euador.

Del Pozo, S., Ávila, J., Ruiz, E., Valero, T. y Varela, G. (s.f.). *Valor nutricional de las naranjas y clementinas.* Fundación Española de la Nutrición. https://www.fen.org.es/storage/app/media/imgPublicaciones/432011819.pdf

De la Rosa, M., Wong, J., Muñiz, D., Carrillo, M. y Sánchez, J. (2016). Compuestos fenólicos bioactivos de la toronja *(Citrus paradisi)* y su importancia en la industria farmacéutica y alimentaria. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, 47*(2), 22-35. https://www.redalyc.org/pdf/579/57956610003.pdf

Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco (2014). *Evaluación de la estrategia ambiental y del Programa Marco Ambiental 2011-2014.* https://www.irekia.euskadi.eus/uploads/attachments/4795/Evaluacion.pdf?1402398320

Depro, B. (2022). Making introductory economics more relevant: Using personalized connections to introduce environmental economics. *Journal International Review of Economics Education, 39,* 100-230. https://doi.org/10.1016/j.iree.2021.100230.

Díaz, C., Martínez L. y Martínez J. (2015). Propiedades hidrodinámicas de la fibra dietaría a partir de harina de cáscaras de naranja (Citrus sinensis) y mango (Mangifera indica L). *Usc.edu.co*. https://doi.org/1692-0899

Domínguez, L. (2015). *Compuestos bioactivos en cítricos*. http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Poster/LAURA%20DOMINGUEZ%20DIAZ.pdf

Echeverría, A. (2019). *Determinación del potencial de producción de biogás y bioetanol del residuo de naranja.* [Tesis de pregrado, Universidad de los Andes, Colombia]. Repositorio Institucional. https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/45497

El Comercio. (2015). *La naranja está en temporada.* https://www.elcomercio.com/

El Diario. (2017, May 4). El “boom” de los cítricos llegó | El Diario Ecuador. El Diario. https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/431771-el-boom-de-los-citricos-llego/

Estrada, J. (2020). Efecto de la poda sobre el cultivo de naranja (Citrus sinensis) en Ecuador [UNIVERSIDAD TÉCNICADE BABAHOYO]. http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8338/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000243.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Faraldo, P. y Pateiro, B. (2013). Estadística descriptiva. *Estadística y Metodología de La Investigación.*, 1–15. http://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo+-+Guía+didáctica+Metodología+de+la+investigación.pdf

Farfán, M. y Chávez, W. (2002). La experiencia de aplicación de metodologías y tecnicas en el levantamiento de información ambiental. *Instituto de manejo de agua y medio ambiente*.

García, G. (2015). *¿Por qué es inflamable el jugo de la piel de la naranja?* https://www.quo.es/ciencia/a15533/por-que-es-inflamable-el-jugo-de-la-piel-de-la-naranja/

García, S. (2021). Valorización de Residuos Agroindustriales Cítricos para la Obtención de Coproductos Útiles en la Industria Farmacéutica. Repositorio Institucional RI-UTS. http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/6094

Giraldo, Tatiana (2016). Aprovechamiento de la corteza de naranja para el desarrollo de productos orientados al Food design. Revista Académica e Institucional Páginas de la UCP. 125-132. https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:cJuvXKYvgs8J:https://revistas.ucp.edu.co/index.php/paginas/article/download/1865/1720/+&cd=14&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec

Gómez, A. (2018). Visión general del aprovechamiento de residuos cítricos como materia prima de biorrefinerías. *Revista de la Universidad Complutense*, 153-168. https://www.dialnet-VisionGeneralDelAprovechamientoDeResiduosCitricosC-6573031.pdf

González, L. y Tullo, C. (2019). *Cultivo de cítricos.* Guía Técnica. https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_03.pdf

Guevara, M. y Delgado, A. (2014). Importancia, contribución y estabilidad de antioxidantes en frutos y productos de tomate (Solanum lycopersicum L.). *Revista Avances En Investigación Agropecuaria, 18*(1), 51 - 66. http://ww.ucol.mx/revaia/portal/pdf/2014/enero/5.pdf

Guerra, E., Baños, M. I., Luna, A. L., González, N. y Jiménez, R. (2020). Caracterización de Harina de Naranja (Citrus x sinensis) para Uso Alimentario. *European Scientific Journal ESJ*, *16*(6). https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n6p12

Guerrero, L. (2012). *Efectos de la harina de cáscara de naranja en la dieta de cuyes (Cavia porcellus), en etapa de crecimiento.* Universidad Técnico de Babahoyo.

Gutiérrez, V. (2017). *Cosecha, postcosecha y comercialización de la naranja.* Consorcio PROCOSI. https://formaciontecnicabolivia.org/sites/default/files/publicaciones/guia_cosecha_postcosecha_y_transformacion_de_la_naranja.pdf

Gutiérrez, J. (2019). *Obtención de aceites esenciales a partir de la cáscara de la naranja por el método prensado frío*. [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio institucional. https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/21603/TES-1129.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gutiérrez, W. (2020). *Optimización del proceso de producción de etanol a partir de la cáscara de naranja aplicando metodología six sigma.* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional, Abierta y a Distancia]. Repositorio institucional. https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/37174/Optimizaciondelprocesodeproducciondeetanolapartirdelacáscaradenaranjaaplicandometodologiasixsigma.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Guttman, E., Zorro, C., Cuervo, A. y Ramirez, J. (2004). *Diseño de un sistema de Indicadores socio ambientales para el Distrito Capital de Bogotá*. http://www.eclac.org/publicaciones/xml/6/21306/lcl2102e.pdf

Hernández, C. (2017). *Obtención de bioetanol a partir de hidrolizados de residuos de frutas.* [Tesis de posgrado, Universidad de Oviedo]. Repositorio institucional. https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/43613/TFM_CeliaHernandezGalindo.pdf?sequence=6&isAllowed=y

Hernández, R. y Blanco, D. (2015). *Evaluación de polvos de zanahoria obtenidos por deshidratación por aire forzado a diferentes temperaturas*. https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v33n4/art10.pdf

Hernández, V., Botero, C., Aristizábal, V., Castro, E., y Cardona, C. (2015). Análisis tecno-económico y ambiental de la obtención de biofertilizantes bajo el concepto de biorefinería a partir de residuos cítricos. Ucuenca.edu.ec. https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/quimica/article/view/1601/1257.

Karman, A. y Pawłowski, M. (2022). Circular economy competitiveness evaluation model based on the catastrophe progression method. *Journal of Environmental Management, 303*, 114223. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114223.

Kube, R., Löschel, A., Mertens, H. y Requate, T. (2018). Research trends in environmental and resource economics: Insights from four decades of JEEM. *Journal of Environmental Economics and Management, 92,* 43 - 464. https://doi.org/10.1016/j.jeem.2018.08.001.

Lara, M. de, Rhode, A. y Sosa-Sánchez, A. (2017). Caracterización Fisicoquímica de desechos de naranja (Citrus Sinensis) y lechuga (Lactuca Sativa). Marzo, 4(10), 49–56. www.ecorfan.org/boliva

Litrán, G. (2017). *Obtención de bioetanol de segunda generación a partir de la cáscara de la naranja.* [Tesis de pregrado, Centro Universitario de la Defensa

en la Escuela Naval Militar]. Repositorio institucional. http://calderon.cud.uvigo.es:8080/bitstream/handle/123456789/178/LitranRodriguez.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Llamuca, J. (2018). Evaluación de la actividad biosorbente de la cáscara de naranja y espiga de arroz para la remoción de mercurio inorgánico en solución acuosa [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias]. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/9752/1/236T0351.pdf

López, V. (2014). *Fortificación de cáscara de naranja por impregnación con miel.* [Tesis de posgrado, Universidad Veracruzana]. Repositorio institucional. https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/46746/LopezHernandezVeronica.pdf;jsessionid=401A02EB2C5EE979C563AF56B937AD73?sequence=2

López, B. (2017). *Origen e historia de la naranja.* https://www.mundodeportivo.com/uncomo/comida/articulo/origen-e-historia-de-la-naranja-44057.html

Machado, N. y Morioka, S. (2021). Contributions of modularity to the circular economy: A systematic review of literature. *Journal of Building Engineering, 44*, 103-122. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103322.

Mahato, N., Sharma, K., Sinha, M. y Cho, M. (2020). Citrus waste derived nutra-/pharmaceuticals for health benefits: Current trends and future perspectives. *Journal of Functional Foods, 40,* 307-316. https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.11.015

Mansoor Al-Saadi, N., Shihab Ahmad, N. y Ebraheem Sa´eed, S. (2009). Determination of some chemical compounds and the effect of oil extract from orange peel on some pathogens بعض على البرحقال قشرة من المسخلص الزيج وحأثير الكيميائيت المكنناث بعض حقدير المجهريت الممرضاث. *Journal of Kerbala University*, *7*(2). https://www.iasj.net/iasj/download/54e42898856c6463

Martín, D. (2018). Los compuestos fenólicos, un acercamiento a su biosíntesis, síntesis y actividad biológica. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental, 9*(1), 81–104. https://doi.org/10.22490/21456453.1968

Martínez, L., Navarro, A., Vera, O. y Ávila. R. (2017). Caracterización Fisicoquímica de desechos de naranja (Citrus Sinensis) y lechuga (Lactuca Sativa). Revista de Energía Química y Física, 4(10), 45-56. https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Energia_Quimica_y_Fisica/vol4num10/Revista_de_Energ%C3%ADa_Qu%C3%ADmica_y_F%C3%ADsica_V4_10_6.pdf

Mendoza, J., Garcia, K., Salazar, R. y Vivanco, I. (2019). La Economía de Manabí (Ecuador) entre las sequías y las inundaciones. Contenido. Revista ESPACIOS, 40, 1–10. http://www.revistaespacios.com/a19v40n16/a19v40n16p10.pdf

MedLinePlus. (2021). *Vitamina A.* https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002400.htm#:~:text=La%20vitamina%20A%20preformada%20se,vegetal%2C%20como%20frutas%20y%20verduras.

Ministerio del Ambiente de Colombia. (2017). *Guía de aplicación de la valoración económica ambiental.* http://www.andi.com.co/Uploads/Gu%C3%ADa%20de%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20la%20Valoraci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica%20Ambiental%20(00000002).pdf

Ministerio de Producción, Comercio Exterior, I. y P. (2021). Libro Blanco de Economia Circular de Ecuador. In Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (Vol. 1, Issue 9). https://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/Libro-Blanco-final-web_mayo102021.pdf

Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. *Universidad Surcolombiana*, 1–216. http://carmonje.wikispaces.com/file/view/Monje+Carlos+Arturo+-

+Guía+didáctica+Metodología+de+la+investigación.pdf

Moncayo, M., Reyes, A. y Carrillo, M. (2018). Aprovechamiento De Subproductos Agronómicos. *Revista Académica de Investigación TLATEMOANI*, *29*, 115–127. http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/index.html

Moreira, J. y Cedeño, I. (2017). Diseño estructural y arquitectónico de un centro de acopio de frutas en la parroquia Santa Rita del cantón Chone de la provincia de manabí.Uleam.edu.ec.https://doi.org/http://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/632

Moreno, A., Robles, P. y Rojas, B. (2019). Obtención de láminas de papel a nivel laboratorio utilizando como materia prima cáscaras de naranja valencia *(Citrus sinensis). Revista Humanidades, Tecnología y Ciencia, 21.* http://revistaelectronica-ipn.org/ResourcesFiles/Contenido/22/TECNOLOGIA_22_000788.pdf

Moreta, D. (2015). *Harina de cáscara de naranja (Citrus sp) y bagazo de piña (Annas sp) para la elaboración de galletas integrales.* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica Equinoccial]. Repositorio institucional. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/19158/1/7702_1.pdf

Morseletto, P. (2020). Targets for a circular economy. *Journal Resources, Conservation and Recycling, 153,* 104553. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104553.

Muñoz, M. (2020). *Desarrollo de una galleta a partir de la sustitución parcial de harina de trigo por las obtenidas de las cáscaras de naranja (Citrus x sinensis) y zanahoria (Daucus carota).* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio institucional. http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15267/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-64.pdf

Muñoz, P., Almeida, D., Fonseca, J. y Álvarez, J. (2021). Estudio de prefactibilidad técnica y económica de la implementación de una biorrefinería para la conversión de residuos de cáscara de naranja. ACI Avances en Ciencias e Ingenierías. https://doi.org/10.18272/aci.v13i2.2289

Mutezo, G. y Mulopo, J. (2021). A review of Africa's transition from fossil fuels to renewable energy using circular economy principles. *Journal Renewable and Sustainable Energy Reviews, 137*, 110-209. https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110609.

Naciones Unidas. (2020). Agenda 2030. In Naciones Unidas. https://doi.org/10.2307/j.ctv14t4706

Navarrete, B. (2012). Buenas prácticas agrícolas en los cultivos de maíz (Zea mays L.) y arroz (Oryza sativa L.) parroquia San Placido, cantón Portoviejo [Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/572/1/TA25.pdf

Navarrete, L. y Medrano, M. (2011). *Plan de negocios para la producción y comercialización de jugo natural de naranja en la ciudad de Calceta 2011*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Ocas, L. (2020). *Rendimiento de peptina de la cáscara de naranja (Citrus sinensis L.) a diferentes valores de pH y tiempos de extracción.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio institucional. https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/4160/TESIS%20LUZ%20MARINA%20OCAS%20QUILICHE%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ordoñez, E., Cadena, A. y Corrales, J. (2017). *Métodos indirectos de valoración ambiental.* https://es.slideshare.net/JoseCorrales/mtodos-indirectos-de-valoracin-ambiental

Ordoñez, E., Reátegui, D. y Villanueva, J. (2018). Total polyphenols and antioxidant capacity of peel and leaves in twelve citrus. *Journal Scientia Agropecuaria, 9*(1), 123–131. https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.01.13

Ortiz, O. (2018). *Ácido fólico como antioxidante frente a los efectos del Binge Drinking sobre el corazón.* [Tesis de pregrado, Universidad de Sevilla]. Repositorio institucional. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/91289/ORT%C3%8DZ%20REND%C3%93N%2C%20%C3%93SCAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20actividad%20antioxidante%20del%20%C3%A1cido,neutralizando%20los%20radicales%20libres%20presentes.

Osbeck, L. (2016). *Características de la naranja.* Catálogo Virtual de Flora del Valle de Aburrá. https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/94

Pardo, K., Cogley, K., Cisneros, A., De Gracia, S. y Tejedor, A. (2018). Aprovechamiento de las cáscaras de la naranja como bioabsorbente para el tratamiento de efluentes industriales. RIC, 4, 9-14. https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/1812/pdf

Parra, J. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la empresa provegcol, en el aprovechamiento de residuos de naranja para la producción de pulverizado de cáscara de naranja*. Universidad Antonio Nariño.

Parque Agrario de Fuenlabrada. (2014). ¿Por qué no hay jóvenes en el campo? Parque Agrario Fuenlabrada. https://parqueagrariofuenlabrada.es/actualidad/por-que-no-hay-jovenes-en-el-campo/

Peñada, L., Montenegro, S., & Giraldo, P. (2017). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en Colombia. RIAA, 8(2), 141–150. https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6285350.pdf

Pérez, J. (2019). *Obtención de aceite esencial y pectinas de la cáscara de naranja y diseño de la unidad de extracción.* [Tesis de pregrado, Fundación

Universitaria Jorge Tadeo Lozano]. Repositorio institucional. https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/7858/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Hay%20diferentes%20m%C3%A9todos%20para%20la,microondas%20y%20extracci%C3%B3n%20con%20solvente.

Polanco, D. (2017). *Naranja, características, variedades, propiedades y beneficios.* https://naturaleza.animalesbiologia.com/plantas/tipos-de-frutas/naranja-tipos-beneficios-naranjo-arbol

Ponce, V. (2009). *La matriz de leopold para la evaluación del impacto ambiental*. http://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html

Prefectura de Manabí. (2019). Capacitación ambiental en unidades educativas. https://www.manabi.gob.ec/index.php/capacitacion-ambiental-en-unidades-educativas/

Primicias. (2020). *Casi 600.000 familias en Ecuador no tienen vivienda propia*. https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/familias-ecuador-sin-casa-propia/

ProDiálogo. (2010). Evolución y tendencias de los conflictos sociales y ambientales en el Perú: Una lectura general. Índice. *Programa de Las Naciones Unidas Para El Medio Ambiente*, 1–51.

Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo [CYTED]. (2016). Aprovechamiento de subproductos y valorización de recursos autóctonos: interrelación investigación, producción, desarrollo y sociedad. https://www.cyted.org/sites/default/files/Aprovechamiento%20de%20subproductos%20y%20valorizacion%20%20de%20recursos%20autoctonos-%20interrelacion%20%20investigacion%20-%20produccion%20-%20desarrollo%20y%20sociedad.pdf

Puchaicela, C. y Torres, M. (2020). Evolución normativa de la familia en el Ecuador frente a los Derechos Humanos Normative evolution of the family in Ecuador against Human Rights. Revista Espacios, 41. https://www.revistaespacios.com

Quiroz, A. (2009). *Utilización de residuos de cáscara de naranja para la preparación de un desengrasante doméstico e industrial*. Universidad Internacional SEK

Raffo, E. (2015). Valoración económica ambiental: el problema del costo social. https://www.redalyc.org/pdf/816/81642256013.pdf

Ramírez, T., González, N. y Guerrero, E. (2020). Pectina de residuos de naranja aplicando el principio de las 3R. *Revista Aibi, 8*(2), 84-91. https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/1627/1818

Rincón, A., Vásquez, M. y Padilla, F. (2005). Composición química y compuestos bioactivos de las harinas de cáscaras de naranja (Citrus sinensis), mandarina (Citrus reticulata) y toronja (Citrus paradisi) cultivadas en Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, *55*(3), 305–310. http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0004 06222005000300013&script=sci_arttext

Ríos, V. L. (2015). Aprovechamiento de la corteza de naranja para el desarrollo de productos orientados al food design* Use of orange peel for product development oriented to food design.

Ripka, A., Da Silva, C. y Hernández, A. (2018). Métodos de valoración económica ambiental: instrumentos para el desarrollo de políticas ambientales. *Revista Universidad y Sociedad, 10*(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000400246

Rodríguez, K. (2021). Elaboración de un producto nutricional a partir de cáscaras de naranja recuperadas, considerando parámetros sociales, económicos y ambientales. [UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ]. https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/10883/1/134044.pdf

Salazar, V. (2015). Cereal reconstituido de avena con alto contenido de fibra empleando cáscara de naranja y cacao. [Tesis de pregrado, Universidad

Tecnológica Equinoccial]. Santo Domingo, Ecuador. Repositorio institucional. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/19163/1/7727_1.pdf

Salvatierra, D. (2015). Determinación de la composición química proximal, carbohidratos totales, azúcares libres y fructanos del tipo inulina – fructooligosacáridos del yacón (Smallanthus sonchifolius (Poepp. et Endl.) H. Robinson). https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/668/Determinaci%C3%B3n%20de%20la%20composici%C3%B3n%20qu%C3%ADmica%20proximal%2C%20carbohidratos%20totales%2C%20az%C3%BAcares%20libres%20y%20fructanos%20del%20tipo%20inulina%20-%20fructooligosac%C3%A1ridos%20del%20yac%C3%B3n%20%28Smallenthus%20sonchifolius%20%28Poepp.%20et%20Endl.%29%20H.%20Robinson%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Schettini, P. (2020). Técnicas y estrategias en la investigación cualitativa. In *Libros de Cátedra*. https://doi.org/10.35537/10915/53686

Serrano, S. (2021). *Valorización de subproductos de la naranja y su aplicación en la industria alimentaria.* [Tesis de posgrado, Universitat Politécnica de Valencia]. Repositorio institucional. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/174600/Serrano%20-%20VALORIZACION%20DE%20SUBPRODUCTOS%20DE%20LA%20NARANJA%20Y%20SU%20APLICACION%20EN%20LA%20INDUSTRIA%20ALIMENTARIA.pdf?sequence=1

Shi, J. (2017). Recent advances in extraction of antioxidants from plant by-products processing industries. *Journal Food Quality and Safety, 1(*1), 61-81. https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyx004

Silva, S. (2019). *Aplicación de estrategias ambientales para mejorar la cultura ambiental en el club de madres "María Jesús" del asentamiento humano Virgen de la Natividad – Yurimaguas, 2018* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto]. https://repositorio.unsm.edu.pe.

Silvestri, C., Silvestri, L., Forcina, A., Di Bona, G. y Falcone, D. (2021). Green chemistry contribution towards more equitable global sustainability and greater circular economy: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production, 294*, 126-137. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126137.

Stahel, W. (2016). The circular economy. *Journal Nature, 531*(7595), 435 - 438. https://doi.org/10.1038/531435a.

Suárez, B., Fernández, E., Méndez, G. y Soto, D. (2019). Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice. *Journal of Cleaner Production, 214*, 952–961. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.271.

Telenchana, M. (2017). *Desarrollo de un desengrasante de manos en espuma a partir de aceite esencial de cortezas de naranja (Citrus spp.) para el Laboratorio Génesis LABGENESIS Cía. Ltda.* Universidad Técnica de Ambato.

Tenorio, M. (2016). Flavonoids extracted from orange peelings tangelo (Citrus reticulata x Citrus paradisi) and their application as a natural antioxidant in sacha inchi (Plukenetia volubilis) vegetable oil. Scientia Agropecuaria, 7, 419–431. https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.04.07

Tomasini, D. (2019). Valoración económica del ambiente. Revista Interamericana de Ambiente y Turismo, 15(1), 1–1. https://doi.org/10.4067/s0718-235x2019000100001

Triviño, D. (2018). *Importancia de la producción y exportación de guanábana en el ecuador y sus perspectivas* [Tesis de Pregrado, Universidad de Guayaquil]. http://repositorio.ug.edu.ec.

Trujillo, A. (2019). Plan de negocio para el aprovechamiento de residuos de naranja en Bogotá D.C. y la generación de oportunidades innovadoras y sostenibles con miras al mercado internacional. [Tesis de pregrado, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio Institucional.

http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5511/Plan%20de%20negocio.pdf?sequence=8&isAllowed=y

Ulloa, C. (2012). Estudio de las opciones de reutilización energética o material de cáscaras de naranja. [Tesis de pregrado, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio institucional. https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6983/1/136137.pdf

Universidad de Girona. (2018). Presentación Del Diagnóstico. In *Diagnóstico socioambiental* (pp. 25–154).

Urrutia, M. (2019). *Partes de una naranja.* Anatomía de un cítrico. https://blog.supernaranjas.com/2019/partes-de-una-naranja-anatomia-de-un-citrico/

Valarezo, C., Caicedo, O., Cadena, D., Alcívar, L., Rodríguez, A. y Julca, A. (2020). Caracterización de fincas productoras de limón *(Citrus aurantifolia)* en Portoviejo, Ecuador. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales, 7*(1), 88-94. http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v7n1/v7n1_a12.pdf

Vallejo, E., Rojas, A. y Torres, O. (2017). Una poderosa herramienta en la medicina preventiva del cáncer: los antioxidantes. *Revista El Residente, 12*(3), 104-111. https://www.medigraphic.com/pdfs/residente/rr-2017/rr173d.pdf

Vega, N. y Torres, M. (2021). Evaluación de compuestos fenólicos de (Citrus sinensis) y su capacidad antioxidante. Ciencia en Desarrollo, 12(2), 109-117. http://www.scielo.org.co/pdf/cide/v12n2/0121-7488-cide-12-02-109.pdf

Velenturf, A. y Purnell, P. (2021). Principles for a sustainable circular economy. *Journal Sustainable Production and Consumption, 27*, 1437–1457. https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.02.018.

Villacís, J. (2015). Determinación de la cinética de degradación de ácido ascórbico en zumo de naranja (Citrus sinensis var. valencia) sometida a calentamiento y

radiación ultravioleta para su aplicación en procesos tecnológicos Trabajo. Universidad Técnida de Ambato.

Wang, Y. y Xin, L. (2020). The impact of China's trade with economies participating in the Belt and Road Initiative on the ecological total factor energy efficiency of China's logistics industry. *Journal of Cleaner Production, 276,* 124-196. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124196

Wong, J., Aguilar, P., Veana, F. y Muñiz, D. (2020). Impacto de las tecnologías de extracción verdes para la obtención de compuestos bioactivos de los residuos de frutos cítricos. *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 23,* 1-11. http://www.scielo.org.mx/pdf/tip/v23/1405-888X-tip-23-e20200255.pdf

Yances, S. (2018). *Importancia de la producción de naranja en Caluma y en impacto que tiene en los festivales del cantón.* [Tesis de pregrado, Universidad San Francisco de Quito]. Repositorio institucional. https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7935/1/141127.pdf

Yasmeen, R., Zhaohui, C., Hassan, W., Kamal, M. y Khan, A. (2021). Exploring the role of biomass energy consumption, ecological footprint through FDI and technological innovation in B&R economies: A simultaneous equation approach. *Journal Energy.* https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122703

Zambrano, R. (2014). *Conservación de zumo de naranja (Citrus sinensis) utilizando dosis de miel de abeja y canela como conservante natural.* [Tesis pregrado, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí]. Repositorio institucional. https://core.ac.uk/download/pdf/157800119.pdf

Zegada, V. (2015). Extracción de pectina de residuos de cáscara de naranja por hidrólisis ácida asistida por microondas (HMO). *Revista de Investigación y Desarrollo,* *1*(15). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-44312015000100007

Zita, A. (2021). ¿Cuáles son los métodos y técnicas de investigación más

utilizados? Diferenciador; Diferenciador. https://www.diferenciador.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de observación

<table>
<tr><td>Tema: Estrategias de valoración ambiental de cáscara de naranja (Citrus sinensis) para el fomento de la economía circular en la parroquia Canuto</td><td rowspan="4">FICHA DE OBSERVACIÓN

(IMAGEN)</td><td>Lugar:</td></tr>
<tr><td>Actividad:</td><td>Investigador:</td></tr>
<tr><td>Proceso:</td><td>Fuente:</td></tr>
<tr><td></td><td>Fecha de observaciones:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descripción:</td></tr>
</table>

Anexo 2. Modelo de entrevista sociodemográfica, económica y ambiental

MODELO DE ENTREVISTA DIRIGIDO A FINQUEROS

Nombre del propietario: _____

COMUNIDAD: _____

FECHA: ___/___/____

1. EDAD

_____ Años

2. ESTADO CIVIL

a. Soltero (a)
b. Casado (a)
c. Unión libre
d. Separado (a) /Divorciado
e. Viudo (a)

3. ¿CUÁNTAS PERSONAS CONFORMAN SU NÚCLEO FAMILIAR?

_____ Personas

4. NIVEL DE ESTUDIO

a. Primaria
b. Secundaria
c. Técnico / Tecnólogo
d. Universitario
e. Ninguna

5. ¿LA VIVIENDA DONDE UD HABITA ES?

a. Propia
b. Arrendada
c. Familiar
d. Compartida con otra(s) familia(s)
e. Regalada o cedida

6. OCUPACIÓN LABORAL

a. Agricultor/a
b. Empleado/a público
c. Trabajo eventual
d. Negocio Propio

7. PROMEDIO DE INGRESOS MENSUALES

a. Menos de $100
b. Entre $101 a $250
c. Entre $251 a $400
d. Más de $400

8. ¿HACE CUÁNTO TIEMPO SE DEDICA A LA PRODUCCIÓN Y VENTA DE LA NARANJA?

a. Menos de cinco años
b. Entre 5 y 7 años
c. Entre 7 y 10 años
d. Más de 10 años

9. ¿CUÁNTO ES LA PRODUCCIÓN DE NARANJA EN CADA COSECHA (qqm / lb / kg)?

Especifique:_____
_____

10. ¿CUÁL ES LA GANANCIA QUE LE DEJA LA VENTA DE NARANJA?

a. Menos de $50
b. Entre $51 a $70
c. Entre $71 a $100
d. Más de $100

11. ¿DÓNDE COMERCIALIZA ESTOS PRODUCTOS?

a. Mercado interno
b. Mercado externo

12. ¿CUÁNTO ES LA SUPERFICIE UTILIZADA EN CULTIVO?

a. Menos de 2 hectáreas
b. Entre 3 a 5 hectáreas
c. Más de 5 hectáreas

13. ¿CUÁNTAS PLANTAS POSEE?

a. Menos de 50
b. Entre 50 a 100

c. Entre 100 a 500

14. ¿QUÉ FUENTES DE SUMINISTRO DE AGUA UTILIZA PARA EL CULTIVO?

a. Río

b. Pozo (agua subterránea)

15. ¿CUÁL ES EL SISTEMA DE RIEGO EMPLEADO?

a. Aspersión

b. Gravedad

c. Bombas

d. Goteo

16. ¿QUÉ DESTINO LE DA A LA CÁSCARA DE LA NARANJA?

a. Quema

b. Disposición en carro recolector

c. Entrega a tercero

d. Depósito de biodegradación

e. Abono para el propio cultivo

f. Alimento para animales

g. Otra alternativa_____

17. ¿EFECTÚA UD ALGUNA BUENA PRÁCTICA AMBIENTAL EN SU HOGAR O TRABAJO?

Si ☐ No ☐

Especifique: _____

18. ¿ALGUNA PERSONA DE SU HOGAR HA RECIBIDO CAPACITACIONES EN TEMAS AMBIENTALES?

Si ☐ No ☐

Especifique:

_____

19. ¿DESEARÍA UD PARTICIPAR EN PROYECTOS ASOCIADOS A LA GESTIÓN AMBIENTAL DENTRO DE SU COMUNIDAD?

Si ☐ No ☐

20. ¿EN QUÉ PROYECTO DE GESTIÓN AMBIENTAL LE GUSTARÍA PARTICIPAR?

a. Abonos orgánicos
b. Educación ambiental
c. Reforestación
d. Valoración ambiental como emprendimiento

21. CONSIDERA ¿QUÉ EL CULTIVO DE LA NARANJA CAUSE IMPACTO AL MEDIO AMBIENTE?

Si ☐ No ☐

22. ¿CÓMO PERCIBEN LOS IMPACTOS A CAUSA DE LOS DESECHOS GENERADOS DE LA NARANJA?

a. Bajo impacto
b. Medio impacto
c. Alto impacto

23. ESTARIA USTED DE ACUERDO EN APLICAR ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR IMPACTOS

Si ☐ No ☐

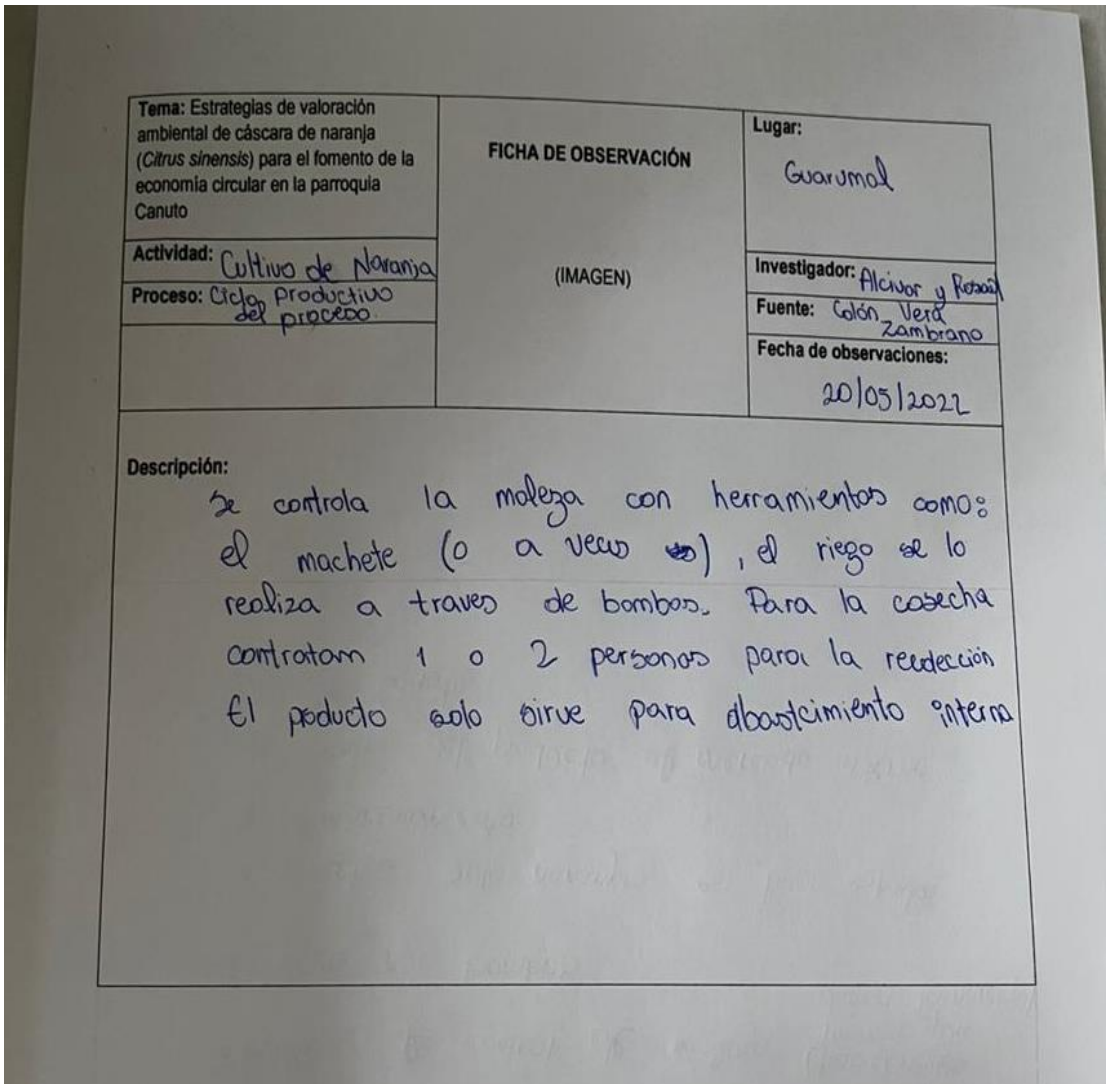
Anexo 3. Modelo de matriz para la identificación de los impactos ambientales

	FACTORES AMBIENTALES	FÍSICO					SOC	IMPACTO DIRECTO	IMPACTO INDIRECTO
		Agua		Aire		Suelo			
ASPECTOS AMBIENTALES							Económico		
OPERACIÓN									
El proyecto en conjunto									

Anexo 4. Modelo de matriz Leopold para la evaluación de los impactos ambientales

MATRIZ										
MATRIZ CAUSA EFECTO- IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES										
PROYECTO: ESTRATEGIAS DE VALORACIÓN AMBIENTAL DE CÁSCARA DE NARANJA (Citrus sinensis) PARA EL FOMENTO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR EN LA PARROQUIA CANUTO										
			SIMBOLOGIA	-	**CARACTER DE IMPACTO**					
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	FASE DE OPERACIÓN						NUMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS
				1	2	3	4	5	6	
				RECEPCIÓN DEL PRODUCTO	FERMENTACIÓN	SECADO	ALMACENADO	COMERCIALIZACIÓN	EXPORTACIÓN	
ABT1	ABIÓTICO	AIRE								
ABT2										
ABT3		SUELO								
ABT4										
ABT5										
ABT6		AGUA								
ABT7										
SOC1	SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA								
SOC2										
SOC3		POBLACIÓN								
NUMERO DE IMPACTOS SEGÚN COLUMNAS										
IMPACTOS				CANTIDAD						%
ALTAMENTE SIGNIFICATIVO										0
SIGNIFICATIVO										0
DESPRECIABLES										0
BENEFICOS										0

Anexo 5. Fichas de observación aplicadas a cada uno de los propietarios de las 6 fincas productoras de naranja



Tema: Estrategias de valoración ambiental de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) para el fomento de la economía circular en la parroquia Canuto	**FICHA DE OBSERVACIÓN**	**Lugar:** Guarumal
Actividad: Cultivo de Naranja	(IMAGEN)	**Investigador:** Alcivar y Rosario
Proceso: Ciclo productivo del proceso		**Fuente:** Colón Vera Zambrano
		Fecha de observaciones: 20/05/2022

Descripción:

Se controla la maleza con herramientas como: el machete (o a veces), el riego se lo realiza a traves de bombas. Para la cosecha contratam 1 o 2 personas para la recolección El producto solo sirve para abastecimiento interno

Tema: Estrategias de valoración ambiental de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) para el fomento de la economía circular en la parroquia Canuto	**FICHA DE OBSERVACIÓN**	**Lugar:** Guarumal
Actividad: Cultivo de Naranjo	(IMAGEN)	**Investigador:** Alcivar y Rosa
Proceso: Ciclo productivo del proceso		**Fuente:** Jorge López
		Fecha de observaciones: 20/05/22

Descripción:

* Poda
* Control de maleza (trae consigo insectos que dañen la naranja)
* Riego por bombas
* Cosecha solo naranjas en buen estado
* Almacenamiento
* Venta del producto al mercado interno en Canuto.

Tema: Estrategias de valoración ambiental de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) para el fomento de la economía circular en la parroquia Canuto	**FICHA DE OBSERVACIÓN**	**Lugar:** Guarumal
Actividad: Cultivo de Naranjo	(IMAGEN)	**Investigador:** Alcívar y Rosado
Proceso: Ciclo del productivo		**Fuente:** Ligia Alcívar
		Fecha de observaciones: 20/05/2022

Descripción:

Como los procesos anteriores pero aqui el riego lo hacen por aspersión, y comercializan y venden en el mercado interno de Canuto.

Tema: Estrategias de valoración ambiental de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) para el fomento de la economía circular en la parroquia Canuto	**FICHA DE OBSERVACIÓN**	**Lugar:** Guarumal
Actividad: Cultivo de Naranja	(IMAGEN)	**Investigador:** Alcivar y Rosado
Proceso: Ciclo productivo del proceso.		**Fuente:** Heidy Carrillo
		Fecha de observaciones: 20/05/2022

Descripción:

Contratan mano de obra tanto pa la poda como para la cosecha

Riego a través de aspersión

Se comercializa hacia los mercados de comuto o vendedores Ambulantes.

Tema: Estrategias de valoración ambiental de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) para el fomento de la economía circular en la parroquia Canuto	**FICHA DE OBSERVACIÓN**	**Lugar:** Guarumal
Actividad: Cultivo de Naranjo	(IMAGEN)	**Investigador:** Alcívar y Rosado
Proceso: Ciclo productivo del proceso		**Fuente:** Grety Bravo
		Fecha de observaciones: 20/05/2022

Descripción:

Poda se hace con machete
El riego por bomba
El control de maleza se contrata de 1 o 2 jornaleros
La cosecha se recogen las maduras y las q' no tienen buen aspecto se usa como abono
El producto es para consumo propio

Tema: Estrategias de valoración ambiental de cáscara de naranja (*Citrus sinensis*) para el fomento de la economía circular en la parroquia Canuto	**FICHA DE OBSERVACIÓN**	**Lugar:** Guarumal
Actividad: Cultivo de Naranja	(IMAGEN)	**Investigador:** Alcivar y Rosado
Proceso: Ciclo productivo del proceso		**Fuente:** Marlene del Jesus Bravo
		Fecha de observaciones: 20/05/2022

Descripción: Consta de la Poda, para esto contratan jornaleros El riego se lo hace a traves del suministro de bombas o por aspersión. Controlan la maleza con machetes. la cosecha se la realiza con personal de contrato a poco plazo. las naranjas cosechadas las almacenan en sacos en lugares abiertos y si hay posibilidad tambien se comercializa.

Anexo 6. Resultados de matriz #1 (CARÁCTER)

MATRIZ N° 1(CARÁCTER)										
MATRIZ CAUSA EFECTO- IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES										
PROYECTO: EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE NARANJA DEL SITIO GUARUMAL										
			SIMBOLOGÍA	-	CARÁCTER DE IMPACTO					
				FASE DE OPERACIÓN						
				1	2	3	4	5	6	
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	Poda	Aplicación de riego	Control de maleza	Cosecha	Almacenamiento	Comercialización	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS
ABT1	ABIÓTICO	AIRE	Calidad de aire		-	-				2
ABT2		SUELO	Calidad de suelo		-	-				2
ABT3			Erosión		-	-				2
ABT4			Desgaste		-					1
ABT5		AGUA	Calidad de aguas superficiales		-					1
ABT6			Calidad de aguas subterráneas		-					1
SOC1	SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Calidad de vida					+	+	2
SOC2			Actividades comerciales					+	+	2
SOC3		POBLACIÓN	Empleo	+	+	+	+	+		5
NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN COLUMNAS				1	7	4	1	3	2	18

Anexo 7. Resultados de matriz #2 (EXTENSIÓN)

MATRIZ N° 2 (EXTENSIÓN)										
MATRIZ CAUSA EFECTO- IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES										
PROYECTO: EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE NARANJA DEL SITIO GUARUMAL										
			SIMBOLOGÍA	-	CARACTER DE IMPACTO					
				FASE DE OPERACIÓN						
				1	2	3	4	5	6	
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	Poda	Aplicación de riego	Control de maleza	Cosecha	Almacenamiento	Comercialización	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS
ABT1	ABIÓTICO	AIRE	Calidad de aire		1	1				2
ABT2		SUELO	Calidad de suelo		1	1				2
ABT3			Erosión		1	1				2
ABT4			Desgaste		1	1				2
ABT5		AGUA	Calidad de aguas superficiales		1					1
ABT6			Calidad de aguas subterráneas		1					1
SOC1	SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Calidad de vida					2.5	5	2
SOC2			Actividades comerciales					2.5	5	2
SOC3		POBLACIÓN	Empleo	5	5	5	5	5		5
NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN COLUMNAS				1	7	5	1	3	2	19

Anexo 8. Resultados de matriz #3 (DURACIÓN)

MATRIZ N° 3 (DURACIÓN)										
MATRIZ CAUSA EFECTO- IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES										
PROYECTO: EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE NARANJA DEL SITIO GUARUMAL										
			SIMBOLOGIA	-	CARÁCTER DE IMPACTO					
				FASE DE OPERACIÓN						
				1	2	3	4	5	6	
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	Poda	Aplicación de riego	Control de maleza	Cosecha	Almacenamiento	Comercialización	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS
ABT1	ABIÓTICO	AIRE	Calidad de aire		1	1				2
ABT2		SUELO	Calidad de suelo		1	1				2
ABT3			Erosión		1	1				2
ABT4			Desgaste		1					1
ABT5		AGUA	Calidad de aguas superficiales		1					1
ABT6			Calidad de aguas subterráneas		1					1
SOC1	SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Calidad de vida					2.5	2.5	2
SOC2			Actividades comerciales					5	5	2
SOC3		POBLACIÓN	Empleo	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	5	6
NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN COLUMNAS				1	7	4	1	3	3	19

Anexo 9. Resultados de matriz #4 (REVERSIBILIDAD)

MATRIZ N° 4 (REVERSIBILIDAD)										
MATRIZ CAUSA EFECTO- IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES										
PROYECTO: EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE NARANJA DEL SITIO GUARUMAL										
			SIMBOLOGÍA	-	CARACTER DE IMPACTO					
				FASE DE OPERACIÓN						
				1	2	3	4	5	6	
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	Poda	Aplicación de riego	Control de maleza	Cosecha	Almacenamiento	Comercialización	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS
ABT1	ABIÓTICO	AIRE	Calidad de aire			1				1
ABT2		SUELO	Calidad de suelo		1	1				2
ABT3			Erosión		1	1				2
ABT4			Desgaste		2.5					1
ABT5		AGUA	Calidad de aguas superficiales		1					1
ABT6			Calidad de aguas subterráneas		2.5					1
SOC1	SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Calidad de vida					2.5	2.5	2
SOC2			Actividades comerciales					2.5	2.5	2
SOC3		POBLACIÓN	Empleo	1	1	1	1	1		5
NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN COLUMNAS				1	6	4	1	3	2	17

Anexo 10. Resultados de matriz #5 (IMPORTANCIA)

MATRIZ N° 5 (IMPORTANCIA)										
MATRIZ CAUSA EFECTO- IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES										
PROYECTO: EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE NARANJA DEL SITIO GUARUMAL										
			SIMBOLOGÍA	-	CARACTER DE IMPACTO					
				FASE DE OPERACIÓN						
				1	2	3	4	5	6	
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	Poda	Aplicación de riego	Control de maleza	Cosecha	Almacenamiento	Comercialización	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS
ABT1	ABIÓTICO	AIRE	Calidad de aire	0	0.7	1	0	0	0	2
ABT2		SUELO	Calidad de suelo	0	1	1	0	0	0	2
ABT3			Erosión	0	1	1	0	0	0	2
ABT4			Desgaste	0	1.45	0.3	0	0	0	2
ABT5		AGUA	Calidad de aguas superficiales	0	1	0	0	0	0	1
ABT6			Calidad de aguas subterráneas	0	1.45	0	0	0	0	1
SOC1	SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Calidad de vida	0	0	0	0	2.5	3.25	2
SOC2			Actividades comerciales	0	0	0	0	3.5	4.25	2
SOC3		POBLACIÓN	Empleo	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2	6
NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN COLUMNAS				1	7	5	1	3	3	20

Anexo 11. Resultados de matriz #6 (MAGNITUD)

MATRIZ N° 6 (MAGNITUD)										
MATRIZ CAUSA EFECTO- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES										
PROYECTO: EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE NARANJA DEL SITIO GUARUMAL										
			SIMBOLOGÍA	-	CARACTER DE IMPACTO					
				FASE DE OPERACIÓN						
				1	2	3	4	5	6	
CÓDIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	Poda	Aplicación de riego	Control de maleza	Cosecha	Almacenamiento	Comercialización	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS
ABT1	ABIÓTICO	AIRE	Calidad de aire		1	1				2
ABT2		SUELO	Calidad de suelo		1	1				2
ABT3			Erosión		1					1
ABT4			Desgaste		2.5	1				2
ABT5		AGUA	Calidad de aguas superficiales		1					1
ABT6			Calidad de aguas subterráneas		2.5					1
SOC1	SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Calidad de vida					2.5	2.5	2
SOC2			Actividades comerciales					5	5	2
SOC3		POBLACIÓN	Empleo	5	5	5	5	5		5
NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN COLUMNAS				1	7	4	1	3	2	18

Anexo 12. Resultados de matriz #7 (CAUSA EFECTO- IDENTIFICACIÓN DE I.A.)

MATRIZ N° 7										
MATRIZ CAUSA EFECTO- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES										
PROYECTO: EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE NARANJA DEL SITIO GUARUMAL										
			SIMBOLOGÍA	-	CARACTER DE IMPACTO					
				FASE DE OPERACIÓN						
				1	2	3	4	5	6	NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN FILAS
CODIGO	COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	Poda	Aplicación de riego	Control de maleza	Cosecha	Almacenamiento	Comercialización	
ABT1	ABIÓTICO	AIRE	Calidad de aire	0	0.84	1				2
ABT2		SUELO	Calidad de suelo	0	1	1				2
ABT3			Erosión	0	1	0				1
ABT4			Desgaste	0	1.9	0.55				2
ABT5		AGUA	Calidad de aguas superficiales	0	1	0				1
ABT6			Calidad de aguas subterráneas	0	1.9	0				2
SOC1	SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Calidad de vida	0	0	0		2.5	2.85	2
SOC2			Actividades comerciales	0	0	0		4.18	4.61	2
SOC3		POBLACIÓN	Empleo	3.74	3.74	3.74	3.74	3.74	0	5
NÚMERO DE IMPACTOS SEGÚN COLUMNAS				1	7	5	1	3	2	19
IMPACTOS				CANTIDAD						%
ALTAMENTE SIGNIFICATIVO				0						0
SIGNIFICATIVO				0						0
DESPRECIABLES				9						50
BENEFICOS				9						50

Anexo 13. Análisis de laboratorios de la ESPAM

ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

Carrera de INGENIERÍA AMBIENTAL

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ "MANUEL FELIX LOPEZ"

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA ÁREA AGROINDUSTRIAL

ESTUDIANTES:	ALCÍVAR MARCILLO DANIEL ALEXANDER Y ROSADO COVEÑA LARITZA DANIELA
DIRECCIÓN:	CALCETA
FECHA DE COMIENZO:	20/6/2022
FECHA DE FINALIZACIÓN:	21/6/2022
MUESTRAS TRABAJADAS:	1
ANÁLISIS	**CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DEL RESIDUO DE LA CÁSCARA DE NARANJA EN EL SITIO GUARUMAL, DE LA PARROQUIA CANUTO, CANTÓN CHONE**
	RESULTADOS
HUMEDAD	15,38 %
CENIZA	5,21 %
PROTEÍNA	4,80 %
GRASA	1,68 %
FIBRA	10,51 %
CARBOHIDRATOS	62,42 %

ESPAMMFL ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
Carrera de AGROINDUSTRIA
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

ING.JORGE TECA DELGADO

TÉCNICO DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Anexo 14. Análisis de laboratorio Bureau Veritas

BUREAU VERITAS

RESULTADOS PARCIALES Nº OT-7024-22

Pag. 1 / 1

Cliente	:	LARITZA DANIELA ROSADO COVEÑA
Dirección	:	Manabí
Producto	:	HARINA
Presentación	:	Bolsa plástica
Procedencia de la muestra	:	Muestra proporcionada por el cliente
Información proporcionada por el cliente (b)	:	M1 -Descripción/Lote : Harina de cáscara de naranja; Fecha de producción: 20/06/2022 -Referencia para Facturación : Harina
Número de Muestras	:	01 x 550g
Fecha de recepción de las muestras	:	30/06/2022
Fecha de inicio de análisis	:	30/06/2022
Fecha de término de análisis	:	08/07/2022
Orden de Trabajo (OT)	:	7024-22

-M1

Parámetro	Resultado	LOQ	Unidad
Fructosa	4,93	1	g/100g
Glucosa	6,14	1	g/100g
Lactosa	<1	1	g/100g
Maltosa	<1	1	g/100g
Sacarosa	3,82	1	g/100g
Total de azucares	14,89	1	g/100g
Vitamina C	<0,1		mg/100g

Método

Perfil de azúcares	HPLC/MS_MS Perfil de azúcares/Alimentos en general/Vegetales
Vitamina C (acido ascorbico)	HPLC PDA Determination of Vitamins C

(b) Esta información es proporcionada por el cliente por lo que el laboratorio no se hace responsable de la misma.

Guayaquil, 8 de Julio de 2022

RESULTADOS PARCIALES
BUREAU VERITAS

NOTA: Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio.
La identificación de las muestras es responsabilidad del cliente, Bureau Veritas Ecuador S.A. no se responsabiliza por la información proporcionada.
Este Reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.
Preguntas o comentarios comuniquese al. 042-399192. EXT 107-110 o 120
La información contenida en este certificado esta sujeta a validación por las partes interesadas

Ccila. Guayaquil, Tercer Callejon 14 Solar 4, y Emilio Soro Lorento MZ. 8, Guayaquil-Ecuador.
PBX:(593-4) 2399-192 * FAX(593-4)2399-201

BUREAU VERITAS

INFORME DE ENSAYO Nº 031573 Muestras 1/1

Solicitante	:	LARITZA DANIELA ROSADO COVEÑA
Cliente	:	LARITZA DANIELA ROSADO COVEÑA
Producto	:	M1: HARINA
Número de Muestras	:	1 muestras
Presentación	:	Bolsa plástica
Procedencia de la muestra	:	Muestra proporcionada por el cliente
Identificación de la muestra	:	M1 -Peso : 550 -Unid. Med. : 3 -Descripción/Lote : Harina de cáscara de naranja; Fecha de producción: 20/06/2022
Fecha de recepción de las muestras	:	30/06/2022
Fecha de inicio de análisis	:	30/06/2022
Fecha de término de análisis	:	08/07/2022
Orden de Trabajo (OT)	:	7024-22

-M1

Parámetro	Acred.	Result.	UND.	LOQ
Fructosa	-	4,93	g/100g	1
Glucosa	-	6,14	g/100g	1
Lactosa	-	<1	g/100g	1
Maltosa	-	<1	g/100g	1
Sacarosa	-	3,82	g/100g	1
Total de azucares	-	14,89	g/100g	1
Vitamina C	-	<0,1	mg/100g	0,1

Método

Perfil de azúcares	HPLC/MS_MS. Perfil de azúcares/Alimentos en general/Vegetales
Vitamina C (acido ascorbico)	HPLC.PDA. Determination of Vitamins C

Nota 1:
Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) en el laboratorio.
La identificación de las muestras es responsabilidad del cliente.
Bureau Veritas Ecuador S.A. no se responsabiliza por la información proporcionada.
Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio
Preguntas o comentarios comuníquese al: 042-399192. Ext. 107-110 o 120
La información contenida en este certificado está sujeta a validación por las partes interesadas.

Las opiniones / interpretaciones que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE y A2LA.
Nota 2 :
CCA: Límite de Decisión
ND: No detectable al límite de detección
LOQ: Límite de cuantificación, LOD: Límite de detección
(±)U Incertidumbre) U EXPANDIDA, basada en un nivel de confianza de K = 2 (95%)
(*) Parámetro fuera del alcance de Acreditación
(**) Por fuera de rango de validación del método
(*) Parámetros Subcontratados

Guayaquil, 8 de Julio de 2022

Anexo 15. Registro fotográfico de la fase de desarrollo

Foto 1. Entrevistas a los propietarios de las fincas productoras de naranja

Foto 2. Toma de muestra de la naranja

Foto 3. Recolección de la muestra

Foto 4. Deshidratación de la cáscara de la naranja

Foto 5. Obtención de la harina de cáscara de naranja

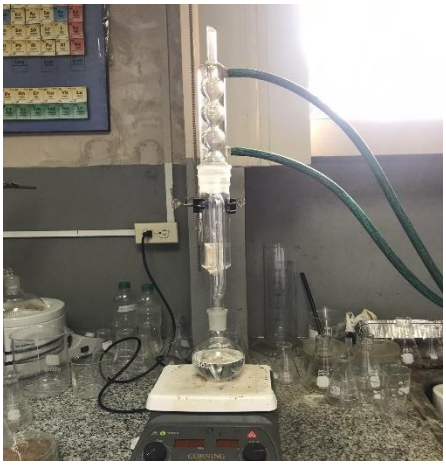


Foto 6. Análisis en los laboratorios de la ESPAM MFL