

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS



“DESTILADOS DE FRUTAS: UVA, DÁTIL, MANZANA Y NUEZ”

Por:

ARACELI BAUTISTA AGUDO

MONOGRAFÍA

Presentado como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México Diciembre, 2025



“DESTILADOS DE FRUTAS: UVA, DÁTIL, MANZANA Y NUEZ”

Por:

ARACELI BAUTISTA AGUDO

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

El siguiente trabajo ha sido dirigido por el siguiente comité:

Dra. Ana Verónica Charles Rodríguez
Asesor Principal

Dr. Armando Robledo Olivo
Asesor

Dr. Gustavo López Guarín
Asesor

Dra. Dolores Gabriela Martínez Vázquez
Asesor

M.C. Pedro Carrillo López
Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Diciembre, 2025



MANIFIESTO DE HONESTIDAD ACADÉMICA

La suscrita **Araceli Bautista Agudo**, alumno del programa docente de Ingeniero en Ciencia y Tecnología de Alimentos, con matrícula 41215786 y autor de la presente monografía manifiesta que:

1. Reconozco que el plagio académico constituye un delito que está penado en nuestro país.
2. Las ideas, opiniones, datos e información publicadas por otros autores y que han sido incluidas en este trabajo, han sido debidamente citadas, reconociendo la autoría de la fuente original.
3. Toda información consultada ha sido analizada e interpretada por el suscrito y redactada según su criterio y apreciación, de tal manera que no se ha incurrido en el "copiado y pegado" de dicha información.
4. Reconozco la responsabilidad sobre los derechos del autor de los materiales bibliográficos consultados por cualquier vía y manifiesto no haber hecho mal uso de ellos.
5. Entiendo la función y el alcance de mi comité de asesoría está circunscrito a la orientación de guía respecto a la metodología de investigación realizada para el presente trabajo, así como el análisis e interpretación de los resultados obtenidos. Por lo tanto, eximo de toda responsabilidad relacionada al plagio académico a mi comité de asesoría y acepto que cualquier responsabilidad al respecto es únicamente mía.

ATENTAMENTE



Araceli Bautista Agudo

Alumna

DEDICATORIA

Hoy, al cerrar esta etapa, no puedo evitar mirar hacia atrás y recordar el camino lleno de heridas, pérdidas y silencios que me acompañaron. Este logro no ha sido fácil; ha estado marcado por lágrimas, noches de soledad y días en los que quise rendirme.

A mi mamá, porque fue mi sostén en cada momento difícil. Ella, con su fuerza y su ternura, me enseñó que incluso cuando el alma se siente rota, siempre hay un motivo para seguir adelante. Gracias a ella aprendí a ser una mujer fuerte, aunque muchas veces llorara en silencio.

A mi papá, porque al darme la libertad de ser independiente me mostró la dureza de caminar sola. Aprendí que en este mundo no siempre hay alguien para levantarte, que muchas veces la única mano que te sostiene es la tuya. Esa soledad me dolió, pero también me forjó.

A mi hermano Lázaro, que me enseñó con su ejemplo que todo es posible con esfuerzo, aunque yo me sintiera cansada y al borde de rendirme. Gracias a él entendí que incluso lo imposible puede alcanzarse cuando se lucha con el corazón.

A mi hermana Dalia, porque ella fue la razón por la que aprendí a madurar demasiado pronto. Mientras otros vivían su infancia, yo tuve que aprender a cuidar, a proteger y a sacrificarme. Ella me enseñó que la vida no espera, que obliga a crecer incluso cuando el alma aún es pequeña.

A mi hermana Yuridia, porque en medio de mis tormentas me recordó que la familia es ese refugio que nunca abandona, incluso cuando todo parece derrumbarse.

A mi hermano René, que a su manera me demostró cariño, aunque no siempre supiera expresarlo. Ese amor, aunque distinto, me sostuvo en mis momentos de debilidad.

A Cristian... ese ser que fue mi fuerza en los días más oscuros. Cuando ya no quería seguir, cuando pensaba que todo carecía de sentido, él me levantó. Fue mi compañía, mi voz de aliento y mi refugio. La vida, cruelmente, me lo arrebató, y hoy me duele recordarlo, pero sé que desde el cielo me acompaña. Su ausencia pesa, pero su recuerdo vive en mí y me empuja a no rendirme.

Y finalmente, a mí misma. Porque sobreviví al duelo de un amor imposible, al dolor de la traición, y a tantas batallas silenciosas que casi me quebraron. Porque soporté noches enteras llorando sola, preguntándome si algún día este dolor tendría sentido. Y, aun así, encontré la fuerza para levantarme, para seguir caminando y para llegar hasta aquí. Hoy, con el corazón lleno de cicatrices, con la mirada marcada por la tristeza y con el alma desgastada, puedo decir que logré lo que parecía inalcanzable. Este título no es solo un papel, es la prueba de que sobreviví, de que una mujer puede levantarse después de ser derrumbada mil veces.

Índice

Resumen.....	7
1. Introducción.....	8
1.2. Justificación.....	9
1.3. Objetivo general	9
2. Revisión de literatura	9
2.1. Bebidas alcohólicas.....	9
<i>Cuadro 1. Clasificación general de los vinos de uva (Ribéreau-Gayon, 2019).....</i>	<i>11</i>
2.3. Fermentación del mosto	15
2.4. Destilación.....	16
2.4.1. Materias primas para la producción de la destilación	17
2.4.1.2. Dátil.....	17
2.4.1.2.1. <i>Desarrollo de bebidas alcohólicas a partir de Dátil soatense.....</i>	<i>17</i>
2.4.1.3. Uva	18
2.4.1.3.1. Tipos de uva.....	19
2.4.1.3.2. Producción	20
Cuadro 2. (Entidades y producción de vino en México) (Rural, 2022).....	21
2.4.1.3.3. Características de cultivo.....	21
2.4.1.4. Manzana	23
2.4.1.4.1. Tipos de manzana.....	23
2.4.1.2.1. Producción y características del cultivo	25
2.4.1.2.1. Producción y destilación de mosto de manzana	25
2.4.1.5. Nuez	26
2.4.1.5.1. Características.....	26
2.4.1.5.2. Tipos de nuez.....	27
2.4.1.5.3. Producción y características de cultivo.	28
2.4.1.5.4. Licores a base de nuez	28
Conclusión	29
Bibliografía	30

Resumen

En años recientes, el requerimiento de licor ha ido generando una mayor aceptación a nivel nacional, al igual que ha sido aceptado como exportación en varios países del extranjero, generando una excelente demanda creciente (Millan-Millán, 2023).

Un *destilado de frutas* (también llamado *eau-de-vie*, *fruit spirit* o *fruit brandy*) es una bebida alcohólica obtenida al fermentar la pulpa/jugo o puré de una fruta y posteriormente separar por destilación el etanol y los compuestos volátiles que contienen los aromas característicos de esa fruta. El objetivo es concentrar y obtener el perfil aromático de la fruta en un espíritu claro o, en algunos casos, tras envejecimiento, con nuevos matices (Wang, 2024).

La calidad de los diferentes tipos de frutos, así como los procesos a los cuales son sometidos, son factores que permiten garantizar que son procesos 100% naturales, que permiten obtener un producto final con una excelente calidad, y que cumplen con las normas de control nacionales e internacionales. Esta investigación tiene el propósito de realizar una búsqueda de literatura sobre los procesos de obtención de productos destilados de diversas frutas como uva, manzana, dátil y nuez. El proceso de obtención de destilados de frutas inicia con la compresión de la materia prima, despepitado, fermentación, maceración y destilación.

Palabras clave: *destilación, frutos, fermentación.*

1. Introducción

Un destilado de frutas es una bebida alcohólica, elaborada a partir de frutas (uva, manzana, dátil y nuez, etc.), que se puede obtener a partir de una fermentación seguida por un proceso de destilación directa. Hoy en día existen diversas técnicas que nos muestran la forma del cómo se puede seleccionar y preparar la materia prima, fermentación alcohólica, destilación de las frutas (uva, manzana y dátil), maduración, y filtración en bebidas con cualidades aromáticas y de sabor único. Cada una de estas frutas aporta características peculiares al producto final, lo que influye en su calidad, aroma, color y contenido alcohólico. El estudio de la destilación de estas frutas resulta importante porque permite comprender como los parámetros del proceso (temperatura, tiempo de destilación y calidad del mosto), influyen en la obtención del destilado. De esta manera es posible optimizar las condiciones de producción para obtener un destilado con buena calidad sensorial y fisicoquímica. Por lo tanto, el análisis de este tipo de procesos es de gran importancia ya que la calidad del destilado depende de múltiples factores: la temperatura, el tiempo de destilación, el grado de madurez de la fruta, la calidad del mosto y la eficiencia del equipo utilizado. Comprender como interactúan estas variables ayuda a optimizar el proceso y obtener un producto con mejores características organolépticas. A sí mismo la destilación de frutas no solo tiene un valor técnico, si no también económico y ambiental. Permite aprovechar excedentes de cosechas o frutos con defectos estéticos, transformándolos en productos de valor agregado que pueden beneficiar a productores locales y a pequeñas industrias. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es realizar una búsqueda de literatura del proceso de destilación de uva, manzana, dátil y nuez para determinar cuál de estas frutas produce un destilado con mejores características de calidad, aroma y sabor. Con ello se busca contribuir al conocimiento sobre la elaboración de destilados artesanales y fomentar el aprovechamiento integral de los recursos frutales disponibles (Darias, 2010)

1.2. Justificación

La presente investigación se justifica debido a la necesidad de desarrollar procesos de destilación de frutas más eficientes, sostenibles y tecnológicamente avanzados, considerando los aspectos **técnico, ambiental y energético** involucrados. En primer lugar, desde la perspectiva **técnica**, el estudio busca optimizar las metodologías de destilación empleadas en frutas como la uva, manzana, dátil y nuez, mediante el control de las condiciones de calentamiento y temperatura que permitan mejorar la separación y concentración de los compuestos volátiles responsables del aroma y la calidad del destilado. En segundo lugar, el componente **ambiental** cobra relevancia al proponer alternativas al uso de leña como fuente tradicional de calor, ya que su combustión genera emisiones contaminantes y contribuye a la deforestación y al deterioro del entorno. Reemplazar esta práctica por sistemas energéticamente más limpios permitirá reducir el impacto ambiental asociado a la producción artesanal de destilados. Finalmente, desde el enfoque de **gestión energética**, la investigación busca incrementar la eficiencia térmica del proceso, disminuir los costos derivados del consumo energético y promover el aprovechamiento racional de los recursos disponibles. En conjunto, estos elementos justifican la importancia de innovar en la tecnología de destilación frutal, fortaleciendo la competitividad del sector y contribuyendo a la sustentabilidad económica y ambiental de los sistemas agroindustriales.

1.3. Objetivo general

Realizar una búsqueda de literatura sobre los procesos de obtención de productos destilados de diversas frutas como uva, manzana, dátil y nuez, con el propósito de determinar las variaciones fisicoquímicas que se presentan durante el proceso y su influencia en la calidad del destilado obtenido.

2. Revisión de literatura

2.1. Bebidas alcohólicas

Desde el punto de vista químico, las bebidas alcohólicas se caracterizan por contener etanol como componente principal, el cual se obtiene mediante procesos de fermentación. El etanol también conocido como alcohol etílico, pertenece al grupo de los alcoholes, compuesto orgánicos que contienen uno o dos grupos de hidroxilo (-OH) enlazados a un átomo de carbono. Su forma química es C_2H_5OH y se forma como resultado de la transformación de azúcares simples (principalmente glucosa y fructosa), por la acción de los microorganismos como las levaduras del género *Saccharomyces* (Cota, 2020). El proceso de fermentación alcohólica es una reacción bioquímica en la que los azúcares presentes de las frutas o cereales son transformados en etanol y dióxido de carbono en ausencia de oxígeno.

La ecuación general de esta reacción puede representarse como se indica en la

ecuación 1:



Durante este proceso, la temperatura, el pH y la concentración de azúcares juegan un papel determinante en la calidad y en el rendimiento del producto final. Si las condiciones son adecuadas, se logra una fermentación eficiente que genera bebidas con características sensoriales y químicas deseadas. La fermentación no solo produce alcohol, si no también compuestos secundarios como ésteres, aldehídos y ácidos orgánicos, los cuales influyen en el aroma y sabor de las bebidas. Dependiendo de la materia prima utilizada (uva, manzana, dátil o nuez) varía el tipo de azúcar disponible y, por lo tanto, el perfil químico del producto resultante (COTA, 2020)

En ese sentido, cada materia prima aporta propiedades particulares que inciden en la concentración de etanol, la densidad y la calidad del destilado. Posteriormente las bebidas fermentadas pueden someterse a procesos de destilación con el fin de concentrar el etanol y eliminar impurezas. La destilación aprovecha las diferencias en los puntos de ebullición de los componentes, separando el alcohol del resto de la mezcla. Este paso permite obtener productos con mayor pureza y graduación alcohólica, además de conservar las características propias de cada tipo de bebida. Es decir, comprender la base química del alcohol y los principios de fermentación resulta fundamental para optimizar la calidad y rendimiento en la producción de bebidas alcohólicas artesanales y comerciales (Díaz, 2019).

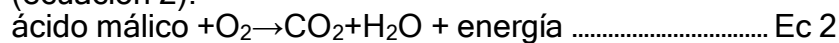
2.2. Clasificación de los vinos

Cuando se habla de vino, comúnmente se asocia con la uva, una fruta fresca, sana y limpia que constituye la materia prima esencial para su elaboración. Este fruto, en su estado natural, conserva las propiedades fisicoquímicas y organolépticas que determinan la calidad del producto final, siempre que no haya sido sometido a procesos que alteren sus condiciones originales tras el cultivo. La calidad del vino depende de un equilibrio complejo entre diversos factores como el clima, el tipo de suelo y, de manera fundamental, la variedad de la uva utilizada, ya que cada cultivar aporta características específicas en cuanto a aroma, sabor, acidez y contenido de azúcares (cuadro 1). Este equilibrio enológico, conocido como *terroir*, es determinante en la expresión sensorial y la excelencia del vino (Celaje, 2021; Pérez-Magariño & González-Sanjosé, 2022; Robinson & Harding, 2023).

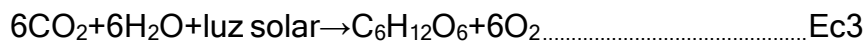
Cuadro1. Clasificación general de los vinos de uva (Ribéreau-Gayon, 2019).

Criterio de clasificación	Tipo de vino	Descripción
Por color	Vino tinto	Elaborado con uvas tintas; el color proviene de los pigmentos del hollejo. Suelen tener cuerpo y taninos marcados.
	Vino blanco	Se elabora con uvas blancas o tintas sin piel. Es más ligero y con notas frutales o florales.
	Vino rosado	Se obtiene de uvas tintas con un breve contacto con las pieles; tiene un color rosado y sabor fresco.
Por contenido de azúcar	Seco	Contiene muy poca azúcar residual (menos de 4 g/L).
	Semis eco o abocado	Moderada cantidad de azúcar (4-12 g/L).
	Dulce	Alto contenido de azúcar (más de 45 g/L).
Por grado alcohólico	Vino de mesa	Entre 10 y 14 % de alcohol. Es el más común para acompañar comidas.
	Vino generoso o fortificado	Entre 15 y 23 % de alcohol; se le añade alcohol vínico. Ejemplos: Jerez, Oporto.
Por método de elaboración	Tranquilo	No contiene gas carbónico.
	Espumoso	Contiene gas carbónico natural producto de una segunda fermentación (como el Champagne).
	Aromatizado	Se le añaden hierbas, frutas o especias (como el Vermut).
Por tiempo de crianza	Joven	No tiene envejecimiento en barrica; se consume poco después de su elaboración.
	Crianza	Envejece al menos 2 años, con parte del tiempo en barrica de roble.
	Reserva	Envejece al menos 3 años, de los cuales 1 año en barrica.
	Gran reserva	Envejece mínimo 5 años, de los cuales 2 años son en barrica.
Por origen geográfico	Vinos con denominación de origen (D.O.)	Proviene de regiones reconocidas y controladas, garantizando calidad y autenticidad.
	Vinos de mesa o de la tierra	Sin denominación específica, pero igualmente aptos para consumo.

Es muy importante considerar hasta los factores mínimos; porque, de eso depende la calidad del producto final, el color, el aroma y el gusto mínimo. Para la uva verde, durante la primavera empiezan a notarse los brotes, los cuales después de aproximadamente 45 días se empiezan a notar los granos de uva verde. Sin embargo, es posible que tarde el proceso de maduración ya que disminuye la acidez y aumentan el contenido de azúcares como transformaciones bioquímicas comunes. En las etapas iniciales del desarrollo del fruto, predominan los ácidos orgánicos, principalmente el ácido málico y el ácido tartárico que son responsables del sabor ácido característico de las frutas verdes. A medida que la fruta madura y se expone al sol, parte del ácido málico se degrada por respiración celular, transformándose en dióxido de carbono (CO₂) y agua (H₂O) (Garin, 2023). Esta oxidación del ácido málico reduce la acidez total de la fruta, razón por la cual entre más maduras estén, menor acidez total presenta (ecuación 2).



Durante éste proceso se acumulan azúcares simples como glucosa y fructosa, los cuales provienen de la fotosíntesis realizada por las hojas, éstos azúcares se transportan por el floema hacia los frutos en desarrollo, donde se almacenan en las vacuolas de las células del mesocarpio (parte jugosa) (ecuación 3).



Al madurar el fruto la concentración de los azúcares aumenta, lo que incrementa su dulzor y con esto mejora su potencial para la fermentación alcohólica. Químicamente, la disminución de acidez se debe a la oxidación y consumo de ácidos orgánicos durante la respiración celular, mientras que el aumento de azúcares resulta de la acumulación de carbohidratos producidos por el proceso de fotosíntesis. Este equilibrio entre acidez y dulzor es fundamental para determinar la calidad y el sabor final del vino (Pizard, 2023). Cuando la uva ya está lista para cortar, se deben considerar los tiempos de transformación de color verde, donde inicia con obscurecimiento a color dorado en la cepa blanca y luego se empiezan a notar puntos rojos en las uvas tintas; para una cosecha adecuada se debe realizar justo en el tiempo de crecimiento. Para el vino más conocido se utiliza la uva (*Vitis vinífera*) de ellas prosigue las otras variedades como uva cepaje, y entre otras más (Barcia, 2011).

Existen diversas maneras de clasificar a los vinos, pero las más conocidas son:

- A. Clasificación general:** Es la etapa más importante ya que los clasifica no de acuerdo a su elaboración. En esta etapa no se distingue el tipo de uva utilizada ni su denominación de origen, sino el proceso que se sigue para obtener el producto final. Dentro de esta categoría se incluyen principalmente los vinos tranquilos, espumosos, de aguja, generosos y de licor (Zamora, 2019) La clasificación general del vino es esencial para comprender las diferencias entre los diversos tipos existentes y su relación con los métodos de elaboración. Según estudios enológicos realizados por la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV, 2023), los vinos se agrupan principalmente en función de su contenido de gas carbónico, la técnica de fermentación y el tipo de tratamiento posterior (Curado, 2025).

A.1 El **vino tranquilo** es el más común. Se obtiene a través de una fermentación alcohólica completa en la que las levaduras del género *Saccharomyces cerevisiae* transforman casi todos los azúcares del mosto en etanol y dióxido de carbono, el cual se libera al ambiente. Investigaciones de la Universidad de La Rioja (2018) demostraron que la temperatura de fermentación (entre 20 y 25 °C para tintos y entre 15 y 18°C para blancos) influye en la concentración de compuestos aromáticos volátiles responsables de los sabores frutales y florales del vino tranquilo.

A.2 El **vino espumoso** requiere una segunda fermentación controlada, normalmente en botella (método tradicional o Champenoise) o en tanques cerrados (método Charmat). Esta segunda fermentación produce dióxido de carbono que queda disuelto en el líquido. Estudios realizados por López-Barajas *et al.* (2019) demostraron que el tipo de levadura utilizada, así como la duración del contacto con las lías, afecta la textura de la burbuja y el perfil sensorial final (Díaz, 2020).

A.3 Los **vinos generosos o fortificados** incluyen la adición de alcohol vínico para detener la fermentación o aumentar la graduación alcohólica. En el caso del vino de Jerez, por ejemplo, la presencia del velo de flor (una capa de levaduras que se forma en la superficie del vino durante su crianza biológica) protege el vino del oxígeno y genera compuestos únicos como el acetaldehído, responsable de su aroma característico.

A.4 Los **vinos de licor** combinan técnicas de concentración y adición de alcohol, obteniendo vinos de alto grado alcohólico y dulzor. Estas elaboraciones han sido objeto de estudio por parte de la Universidad de Burdeos (2020), donde se destaca la importancia del control de la madurez de la uva y del contenido de azúcar inicial del mosto para garantizar el equilibrio entre dulzor y acidez (Lindsay, 2019).

B. Clasificación por edad: En esta etapa se trata de hacer diferencia de acuerdo con el tiempo de reposo en la bodega antes de ser expuesto al mercado. Se centra en el tiempo de maduración del vino, que implica tanto su reposo en bodega de madera como su envejecimiento en botella. Estos procesos modifican la composición química del vino y mejoran su estabilidad sensorial (García-Ortiz, 2019).

B.1 Los **vinos jóvenes** no pasan por bodega y mantienen características frescas y frutales. Investigaciones del Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV, 2022) demostraron que el bajo contenido de taninos y polifenoles libres favorece la expresión aromática primaria (frutas, flores), pero limita la capacidad de envejecimiento.

B.2 Los **vinos crianza**, que permanecen al menos seis meses en bodega, presentan transformaciones químicas significativas. Durante la maduración en bodega, los compuestos fenólicos del vino reaccionan con los taninos del roble, generando aromas a vainilla, coco o especias. Según Ribéreau-Gayon (2019), la microoxigenación natural que permite la bodega reduce la astringencia y estabiliza el color del vino.

B.3 Los **vinos reservas y gran reserva** pasan largos periodos de crianza (de 3 a 5 años o más), en los que ocurre una evolución lenta y controlada. En estos vinos se desarrollan aromas terciarios, como notas de cuero, cacao o frutos secos, debido a reacciones de oxidación y condensación de antocianos y taninos. El Consejo Regulador de la Denominación Rioja (2020) ha documentado que la elección del tipo de roble (americano o francés) y el grado de tostado de la barrica influyen notablemente en el sabor final (García, 2023).

Además, las condiciones del almacenamiento, temperatura (15 °C), humedad (70 %) y ausencia de luz, son determinantes para un envejecimiento adecuado. Las variaciones en estos parámetros pueden acelerar o alterar el proceso, afectando la calidad sensorial del producto. Por tanto, la clasificación por edad no solo depende del tiempo transcurrido, sino también del control científico de las condiciones de maduración (García, 2024).

- C. **Clasificación por grado^o de dulzor^o**: Esta última etapa muestra la cantidad de azúcares que tiene el producto final, equilibrando hasta que el vino sea espumoso y generoso. El grado de dulzor del vino depende directamente de la cantidad de azúcares residuales que quedan después de la fermentación alcohólica. Estos azúcares principalmente glucosa y fructosa pueden no ser totalmente metabolizados por las levaduras, lo que da origen a vinos con diferentes niveles de dulzura (López, 2022). De acuerdo con la OIV (2022), los vinos se clasifican como secos (menos de 4 g/L de azúcar), semisecos (4-12 g/L), semidulces (12- 45 g/L) y dulces (más de 45 g/L). En términos químicos, el balance entre el azúcar residual, la acidez y el alcohol determina la percepción gustativa. En vinos dulces naturales, la fermentación se interrumpe mediante enfriamiento o la adición de alcohol vínico, conservando parte del azúcar original de mosto.
- D. Estudios de la Universidad de California en Davis (2020) señalan que la elección del tipo de uva es crucial: variedades como Muscat blanc à petits grains, Riesling o Pedro Ximénez poseen concentraciones elevadas de azúcares fermentables, ideales para vinos dulces. Además, factores climáticos como la insolación y la madurez del fruto influyen en el contenido final de azúcar y acidez. En vinos espumosos, el grado de dulzor se ajusta mediante la adición del licor de expedición, una mezcla de vino y azúcar que se agrega antes del embotellado final. Así, pueden clasificarse como Brut nature (0-3 g/L), Extra brut (0-6 g/L), Brut (0-12 g/L), Sec (17-32 g/L) y Doux (más de 50 g/L). Desde el punto de vista sensorial, los vinos dulces desarrollan aromas complejos a miel, frutas confitadas y pasas, debido a reacciones de caramelización y oxidación controlada durante la maduración. Los estudios en enología moderna buscan optimizar la fermentación controlada mediante cepas seleccionadas de levaduras osmo- tolerantes, capaces de resistir altas concentraciones de azúcar sin perder viabilidad, lo

que mejora la calidad del producto final (Vicente, 2020; Diaz, 2018).

De acuerdo con la clasificación general el vino es tranquilo o también conocido como calmo, esto debido a que no debe ser menor a 10% ni mayor a 15% y respectivamente son secos, es el resultado y proveniente del mosto que son generados por aditivos ligeramente incluidos como levaduras, azúcares u otros tipos de sulfuros, aclarando que deben ser en cantidades reguladas y pequeñas y son conocidos como, Blanco, Tinto y Rosados.

El vino blanco: Generalmente son el resultado de las uvas blancas o verdes o en esta época muy poco conocidas las uvas negras para utilizar este tipo de variedad el mosto no se debe dejar en contacto con la piel de la uva para que el color sea blanco en un tono verde o amarillo considerando factores.

Tinto: para este tipo de vinos se utiliza la piel de la uva y aquí es lo contrario para el vino blanco, acá el mosto se deja en contacto con la piel hasta obtener el color deseado, para este proceso la uva utilizada son rojas en el cual son aplastadas para que el mosto sea pasado directo a la fermentación, se utiliza toda la materia prima de tal forma que sea colorante, esto debido a que genere un buen sabor al mismo tiempo que un compuesto orgánico adecuado, en el cual esta reacción proviene de la materia prima y del hollejo de las uvas asado a la fermentación y maceración, para después ser liberados.

Rosado: Para la obtención de este vino se utilizan las uvas tintas las cuales son sin la piel (hollejos), también se puede obtener por medio de la mezcla de la uva blanca y tinta.

- E. **De acuerdo con la clasificación por medio de edades.** Se consideran así a los vinos jóvenes los cuales no han tenido ningún tipo de crianza en madera o aclarando que ha sido mínima, estos vinos conservan las características complejas de la uva las cuales su consumo puede ser de 4 a 12 meses recomendado especialmente después de la recolección de uvas, regularmente los vinos jóvenes están presentes en vino tinto, blanco y rosado esto es posible debido a que en este tipo de vino utiliza únicamente una variedad de uva para trabajar en todo el proceso.
- F. **Clasificación por grado de dulce.** Se clasifican de acuerdo con la cantidad de gramaje que contiene, por ejemplo, los vinos secos son aquellos vinos que contienen menos de 5 gramos por cada litro de azúcares, después siguen los vinos semi secos en el cual son aquellos que contienen entre 5 -15 gramos por cada litro de azúcares , en seguida los vinos Abocados y son aquellos que contienen entre 15 - 30 gramos por cada litro de azúcar y como penúltimo lugar está el vino semidulce y es aquel vino que contiene entre 50 - 50 g por cada litro de azúcar y por último los vinos dulces y son aquellos que contiene mayor a 50 gramos por cada litro de azúcar (Beaurenier, 2010).

2.3. Fermentación del mosto

Debido a la fermentación de bebidas alcohólicas a partir resultado de diferentes frutas, se ha generado un proceso sostenible tanto económicamente como ambientalmente, el cual puede contribuir en el desperdicio de muchos alimentos, lo que ha provocado ingresos para los agricultores quienes son responsables y comerciantes de las frutas. El empleo de frutas como el mango (*Mangifera indica*) ofrece una alternativa viable para el desarrollo de bebidas fermentadas

tipo cerveza, gracias a su alto contenido de azúcares naturales, su aroma agradable y su disponibilidad estacional en diversas regiones productoras. De acuerdo con un estudio realizado por Martínez -López (2021), se evaluó el rendimiento y el tiempo de fermentación del mosto en el mango con el objetivo de obtener una bebida tipo cervecero. Los autores implementaron tres tratamientos experimentales, cada uno de ellos con su grupo de control considerando tipos de concentración de pulpa de mango utilizada en la formulación del mosto, esto con el objetivo de definir exactamente las características organolépticas del producto final (cerveza) tales como el color, aroma, sabor y grado alcohólico. Durante el proceso, se preparó el mosto con pulpa fresca de mango, azúcares de caña y agua tratada, ajustando el pH entre 4.0 y 4.5 para favorecer el desarrollo de las levaduras. La fermentación se llevó a cabo a una temperatura controlada de 25 °C durante un periodo de 72 horas, hasta observar la disminución del contenido de azúcares reductores. Como resultado, se obtuvo un rendimiento promedio de 4 litros de cerveza por cada tratamiento, alcanzando un total 12 litros de cerveza tipo mango al considerar los tres tratamientos aplicados. Debido a que los análisis microbiológicos indicaron la ausencia de patógenos como levaduras y moho durante el periodo de conservación, el cual se mantuvo estable entre 15 y 30 días, se cumplió con las normas de inocuidad y estabilidad sugeridas para bebidas fermentadas artesanales. En conclusión, el estudio determinó que la fermentación controlada del mosto de mango no solo permite obtener una bebida con cualidades sensoriales agradables, sino que también representa una estrategia sostenible de aprovechamiento agroindustrial de frutas excedentes (López, 2021).

2.4. Destilación

La destilación es un proceso de separación basado en las diferencias en los puntos de ebullición de los componentes de una mezcla líquida. Se fundamenta en el principio de transferencia de calor y masa, así como la termodinámica del equilibrio líquido a vapor. Este método permite obtener una corriente líquida enriquecida en el componente menos volátil y otra en el más volátil. Actualmente, la destilación se aplica ampliamente en la industria alimentaria, farmacéutica, petroquímica y vitivinícola, siendo esencial para la purificación de etanol obtenido por fermentación de frutas y cereales. En los procesos vinícolas, la destilación simple (o convencional) se utiliza para separar el etanol del agua y otras sustancias volátiles, generando mezclas azeotrópicas, las cuales son sistemas en equilibrio con composición y punto de ebullición constantes, comportándose como si fueran sustancias puras. En la práctica moderna, la destilación se realiza mediante columnas fraccionadas, destilación al vacío o destilación azeotrópica, dependiendo de la pureza deseada. Para alcanzar grados altos de deshidratación del etanol, se emplean técnicas combinadas, como la destilación con disolventes o la destilación extractiva. Desde el punto de vista de control y modelado, la destilación se considera un sistema no lineal complejo, debido a la interacción entre variables de temperatura, presión, composición y flujo en cada etapa del proceso. Los avances recientes se enfocan en mejorar la eficiencia energética y la automatización del proceso mediante el uso de sensores térmicos, controladores predictivos y simulaciones

termodinámicas. En la producción de bebidas fermentadas, como vinos o destilados de frutas, este método permite obtener productos con un grado alcohólico definido y una composición controlada, optimizando la calidad sensorial y la seguridad del producto final (Barderas, 1996). La destilación vinícola ha sido interesante en control no lineal, debido a que involucra a sistemas relacionadas con la termodinámica que generalmente son por cada etapa, la combinación de cada corriente interna y externa esto no lineal, así como la composición de temperatura al momento de destilación. Todo el equipo utilizado para que se lleve a cabo este proceso son generalmente eficientes, esto por el motivo de que solo se utilizan pequeñas cantidades es decir las etapas inferiores de la etapa inicial, en cuanto las otras etapas son responsables de refinar los productos (Benabithe, 2025).

2.4.1. Materias primas para la producción de la destilación

2.4.1.2. Dátil

El dátil es el fruto en el cual es dado por unas plantas arbustivas o también conocidas como arborescentes que nunca están secas, siempre verdes, en ocasiones gigantescas, trepadoras o herbáceas hasta enanas, inermes o armadas, de porte elegante, con rizoma muy corto o nulo, raíces caulinarias fibrosas, abundantes a veces espinosas, con tallo (denominado estípote) solitario o ramificado también en algunas ocasiones subterráneo e imperceptible, de superficie lisa, espinosa o cubierta de los restos de las antiguas hojas, desde la base. Para que el dátil pueda darse, la florescencia se lleva de una manera diferente a todas las frutas ya que esta se presenta en un racimo o en panoja, compuesto donde los racimos son gruesas y con patas grandes, las flores son básicamente perfectas son flores unisexuales, lo que significa que un mismo árbol de dátil puede producir solo flores masculinas o solo flores femeninas. Las flores masculinas son más pequeñas y producen polen en abundancia, mientras que las femeninas son más grandes y están diseñadas para la producción de frutos tras la polinización. Una vez el fruto dado puede ser seco o fibroso (baya o drupa) se puede decir que está cubierto de un tipo capa de fibras o espinas, generalmente contiene una semilla grande en casos especiales de 2 a 10 semillas por fruto (Otero, 2022).

2.4.1.2.1. Desarrollo de bebidas alcohólicas a partir de *Dátil soatense*

El municipio de Soata, conocido como la “ciudad del Dátil” ha destacado por su producción de esta fruta y por el creciente interés en diversificar sus derivados. De acuerdo con Gómez (2018), se han desarrollado investigaciones enfocadas en la elaboración de bebidas alcohólicas a partir del dátil, con el propósito de aprovechar su alto contenido de azúcares naturales y su potencial para la fermentación. En este estudio se consideraron nuevas ideas para la elaboración de vinos directo de dátil como de pseudovinos, es decir, bebidas fermentadas con formulaciones experimentales que varían en la cantidad de azúcar añadida y en la proporción de brandy incorporado. La fermentación se realizó controlando parámetros fisicoquímicos esenciales y aplicado posteriormente una operación

unitaria de destilación, con el fin de obtener un producto con características sensoriales y alcohólicas adecuadas. Para evaluar los resultados, se realizaron diversos análisis de laboratorio, entre ellos mediciones con refractómetro para determinar los grados Brix ($^{\circ}\text{Bx}$), el porcentaje de alcohol por volumen (%ABV), análisis bromatológicos para identificar la composición nutricional, y pruebas con lengua electrónica para analizar las propiedades organolépticas. Los resultados obtenidos permitieron conducir que el *Dátil soatense* es una materia prima viable para la producción de bebidas alcohólicas, y que la variación en los niveles de azúcar y brandy influye directamente en las propiedades finales del producto (Gómez, 2018).

2.4.1.3. Uva

La uva se divide en dos grandes partes y son las semillas y los tejidos que conforman al fruto, las semillas son creadas por un cierto tipo de doble fecundación de óvulos, y la pulpa (mesocarpo) proviene del crecimiento de la pared del ovario (Figura 1).

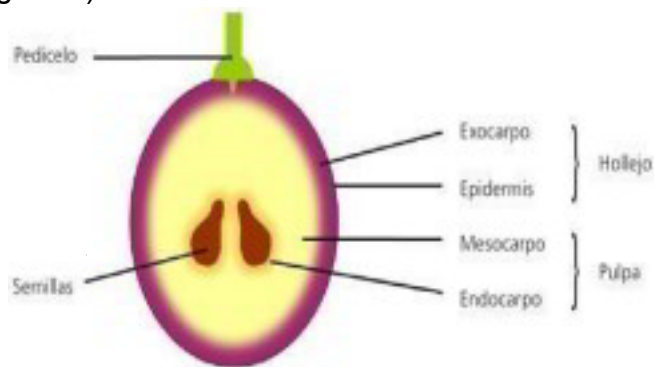


Figura 1. Estructura de una uva madura (Fuente: IMIDRA)

El exocarpo de la uva es la capa externa o también como la piel su función principal es proteger a la semilla y la pulpa está compuesta por taninos y antocianinas la cual es una parte fundamental para que la uva conserve su aroma y su color para el vino, parte de su función también es protegerla de posibles contaminaciones por algún tipo de hongo o bacteria y pueda llegar a afectar a un fruto. La epidermis es la capa externa de la uva como la piel o hollejo su principal función es cubrir y proteger a la uva, comúnmente está presente en la cera que está diseñada para proteger a la uva de algún hongo u otros patógenos externos, la epidermis y el exocarpo tienen funciones similares, ya que comparten un trabajo crucial el cual es proteger al fruto. El mesocarpo es la parte carnosa de la uva, se encuentra entre el exocarpo: mientras que el endocarpo es parte interna que rodea a las semillas, dentro de sus propiedades destacan: contienen una cantidad grande de agua, azúcares, ácidos y compuestos, varían dependiendo el grado de maduración de la uva, así como de la variedad. La composición final de la baya depende de muchos criterios, pero principalmente de la variedad y de las condiciones ambientales, como la temperatura, suelo y

majeo del cultivo, detrás de muchos análisis uno de los factores que es de suma importancia es el genotipo ya que obtiene uno de los porcentajes de variación entre composición; se explica que el genotipo no solo demuestra la variación si no también el tiempo de frotación, floración y maduración así como otros factores, estructura, tamaño de racimo, tamaño de la baya y cierta capacidad del racimo (Zapater, 2013).

2.4.1.3.1. Tipos de uva

Existen numerosas variedades de uva, y su selección es fundamental antes de proceder a la extracción del jugo, ya que cada tipo de vino requiere una variedad específica con características particulares. Actualmente, los consumidores suelen revisar en la etiqueta la variedad de uva utilizada, ya que esto influye en el sabor y la calidad del vino. En cuanto a las: **uvas tintas**, las variedades más conocidas y utilizadas son: Tempranillo, Garnacha, Mencía, Monastrell, Cabernet Sauvignon, Merlot y Syrah.

Tempranillo: se le conoce así porque es una de las primeras variedades en cosechar, es una fruta que se caracteriza por su grandeza y aromática que suele ser, es utilizada normalmente para barrica ya que envejece bastante bien.

Garnacha: uva la que se caracteriza por su grandeza parecida al tempranillo lo que los diferencia es que no envejece tan bien en barrica.

Mencía: esta uva cuenta con una gran variedad de tanino lo que hace que el vino sea producto terminado con una ligera astringencia, aun así, sigue conservado e una gran personalidad.

Monastrell: Este tipo de es una variedad que ha destacado de una manera espontánea debido a que produce vinos con un grado de alcohol elevado, que no es nada parecido a los demás, hace mucho tiempo este tipo de vino fue muy exitoso en la venta en el extranjero.

Cabernet Sauvignon: uva conocida como francesa destaca de la forma en la que muchos la utilizan para producir vino tinto, consta de características como la aportación de acidez y especialmente en barricas envejece muy bien es también utilizada en mezclas para mejorar la estructura y calidad.

Merlot: esta uva es de origen francés, tiene un aroma destacable, al ser consumida posee un gusto suave, para algunos críticos la variedad se está perdiendo ya que pasa de los límites de extracción en la vinificación, lo que provoca un producto no 100% merlot.

Syrah: al igual que las anteriores esta uva también es francesa, para este tipo es importante verificar el lugar donde se cultiva, esto para obtener la fruta de buena calidad, este tipo de variedad produce un vino que ha sido elevado en Australia por su efecto en venta.

Uvas blancas. las más conocidas son las que se va a mencionar a continuación, es en parte una selección de acuerdo con ventas y reconocimientos obtenidos durante y después de la vendimia. Verdejo, Albariño, Godello, Xareló, Parellada y Macabeo (o Viura), Riesling, Gewurstraminer, Viogner, Pinot Gris, Moscatel.

Verdejo: Este tipo de uva produce un vino con un aroma característico que se diferencia de muchos otros vinos tiene un parecido al olor de frutas tropicales.

Albariño: Este tipo de uvas únicamente son cosechadas en denominación de origen (D.O), su variedad se caracteriza por el tipo de vino que representan un sabor asido, la cual ha sido aceptada por lo refrescante que llegan a ser, en base estudios técnicos aún no saben si es perteneciente a Alemania debido a muchas características particulares.

Godello: Este tipo de variedad de uva generalmente son utilizadas en España, son utilizadas para barricas ya que ha resultado un rápido envejecimiento en ella, este tipo de uva no tiene mucho tiempo que se dio a conocer y ha sido un éxito debido a las altas ventas.

Xareló, Parellada y Macabeo (o Viura): Este tipo de uvas son muy conocidas del cava, son utilizadas para producir un tipo de vino “espumoso” han sido elevadas las variedades como por ejemplo el Chardonnay uva blanca reina en Borgoña y muy usada también en Champagne, tradicionalmente son utilizadas en barricas generalmente se han dejado de producir mucho, debido a las altas demandas este tipo de vinos (Polizzotto, 2023).

Riesling, Gewurstraminer, Viogner, Pinot Gris, Moscatel: Existen muchas más variedades, esto indica también que existen diferentes tipos de vinos de acuerdo con la variedad en algunos casos no son conocidas o están en bajas demandas, estos tipos de uva representan bajas demandas, pero al mismo tiempo un sabor característico del mismo (Turismovino.com, 2020).

2.4.1.3.2. Producción

En México se producen más de 80 variedades de uva, en las cuales el 50% es para producción de vinos y el resto es para consumo local, gracias a la tecnologías y avances de estudios esto ha generado más producción de ciertos tipos de uva en México para la obtención de vinos.

Cuadro 2. (Entidades y producción de vino en México) (Rural, 2022)

Entidad	Tipo de vino / Variedades producidas
Baja California	Vino tinto: Merlot, Cabernet Sauvignon, Tempranillo. Vino blanco: Chenin Blanc, Chardonnay, Sauvignon Blanc.
Coahuila	Vino tinto: Cabernet Sauvignon, Shiraz. Vino blanco: Chardonnay, Moscatel.
Guanajuato	Vino tinto: Cabernet Sauvignon, Tempranillo, Merlot, Syrah, Petite Sirah. Vino blanco: Semillón.
Querétaro	Vino tinto: Tempranillo, Cabernet Sauvignon. Vino blanco: Chenin Blanc, Chardonnay, Sauvignon Blanc.
Aguascalientes	Vino tinto: Malbec, Cabernet Sauvignon, Merlot, Nebbiolo. Vino blanco: Sauvignon Blanc.
Zacatecas	Vino tinto: Carignan, Ruby, Cabernet Sauvignon, Salvador. Vino blanco: Saint Emilion, Italia, Moscatel.

2.4.1.3.3. Características de cultivo

El inicio de un buen vino está altamente relacionado con las características de la baya, cada cultivo tiene un cuidado especial debido a las diferentes variedades.

Esto empieza con el establecimiento del viñedo al igual que un emplazamiento, después se pasa a la preparación del suelo y planta. Con esto una vez realizados dentro del periodo de siembra cosecha los viñateros realizan una rutina en donde son tareas diarias e importantes para el cultivo, en donde se llevan a cabo las gestiones de agua, el control de la maleza, así como las plagas y enfermedades y en cada cierto tiempo se las fertilizan las plantas, pero para ciertas variedades existen cuidados más especiales, en el cual se considera el cambio climático y otras razones que amenazan a la uva. Hoy en la actualidad ya existen muchos tipos de tecnología en el cual ha sido muy favorable para los productores ya que han demostrado que, sin importar el cambio climático a fin de la vendimia la uva sale con una excelente calidad (Analytics, 2023).

De acuerdo con la investigación realizada por Salinas (2023) se encontró que el pisco de la uva Italia ha sido ampliamente aceptada a nivel nacional debido a que ofrecen una excelente calidad tanto de la materia prima como de la parte del procesado hasta la etapa de envasado. También nos demuestra las cantidades de técnicas utilizadas, así como el manejo de las normas que son estrictamente utilizadas. La investigación nos menciona también el área de calidad que en muchas ocasiones se han pasado por alto, empezando por el proceso inicial. De acuerdo con la investigación se dice que se utilizaron tres muestras de pisco Italia para así poder darse cuenta si contaba con las normas que se exigían que son: (la norma técnica peruana), al realizar las pruebas necesarias se denoto que la calidad del producto es buena. Para llegar al mismo producto con una buena calidad también se debe tomar en cuenta el área o la zona en la cual se

lleva a cabo el cultivo. Dependiendo de las variedades de uva se deben considerar los parámetros de temperatura, el tiempo de maceración en el proceso de obtención del mosto, para mejorar en el área de calidad, especialmente en el aroma y determinar la intensidad aromática, es muy importante que se lleve a cabo este paso ya que es un aporte fundamental para reducir la cantidad de fenoles en su composición para poder seguir con el siguiente paso de procesado a través de la destilación.

La destilación del pisco elaborado a partir de la uva Italia es un proceso fundamental que permite obtener un destilado de alta pureza y calidad. Este procedimiento consiste en separar los componentes volátiles del vino mediante la aplicación controlada de calor, aprovechando las diferencias en los puntos de ebullición de los compuestos. Durante la destilación, el vino es calentado en alambiques de cobre hasta alcanzar temperaturas entre 78 °C y 95 °C, lo que permite la evaporación del etanol y de los compuestos aromáticos deseables. Posteriormente, los vapores se condensan y se recogen en diferentes fracciones conocidas como “cabezas”, “corazón” y “colas”, siendo el “corazón” la parte utilizada para la elaboración del pisco. Este proceso requiere un control riguroso de la temperatura y del flujo de destilado, ya que cualquier variación puede alterar las propiedades fisicoquímicas y sensoriales del producto final. La destilación adecuada garantiza un pisco con un contenido alcohólico entre 38° y 48° GL, libre de impurezas y con aromas característicos de la uva Italia (Salinas, 2023).

En la evaluación fisicoquímica del pisco, uno de los aspectos más importantes es la determinación de los compuestos volátiles presentes, como el etanol, metanol, aldehídos y alcoholes superiores. Estos componentes influyen directamente en la calidad, aroma y seguridad del producto, por lo que su control resulta esencial durante la destilación del vino base. (Gallegos, 2019) realizó un estudio experimental en el cual se utilizaron 2500 kg de uva Italia que fueron machacados con pisco, de esa machaca se obtuvieron 1787 L de mosto con una temperatura de 14.3 °B, de lo obtenido se dividieron en tres lotes para el paso de destilación cada uno con 593L. El proceso de destilado se llevó a cabo con un alambique de cobre con capacidad volumétrica de 600L y para cada uno de los lotes se llevaron 9 h en cada proceso de extracción para 23 muestras puntuales, esas muestras fueron sometidas a análisis para la determinación de interés. Los análisis fueron utilizados para graficar las curvas de variación de los componentes de interés, y con la muestra del producto final se pudieron obtener los resultados correctos para la mezcla del pisco, los resultados muestran que el grado de alcohol debe ser en %, el grado de corte de cabeza debe ser realizada al 1.3% del volumen destilado, los resultados de los aldehídos nos muestran que un corte tardío nos puede ocasionar niveles de aldehído muy alterados de acuerdo a los niveles de estandarización, la variación de metanol nos muestra que es imposible obtener un pisco sin un leve contenido, también nos dice que el corte de cabeza puede ser realizado después de recibir el 0.5% de volumen de destilado, esto nos lleva a la conclusión de que no se puede definir un punto preciso pero si un aproximado tanto para el corte del frutal como para el proceso de destilación esto en espera de una buena calidad de pisco.

2.4.1.4. Manzana



figura 2. Imagen rescatada del rancho la serba

De acuerdo a las investigaciones de FAUTAPO (es una fundación que se dedica a la formación de técnica de la manzana), la manzana proviene de plantas caducifolias en las cuales se cultivan en zonas con clima tropical o templado, donde haga más frío, existen variedades en donde no necesitan mucho frío con los avances de nuevas tecnologías a base de investigaciones se puede comprobar que esas variedades pueden cosecharse hasta dos veces al año. La floración y brotación del manzano ocurren después del proceso de la defoliación, etapa en la cual el árbol pierde sus hojas y se prepara para un nuevo ciclo productivo. En México, los principales estados productores de manzana son Chihuahua, Durango y Coahuila, seguidos de Puebla, Zacatecas y el Estado de México (Pesquera, 2023). La manzana es una fruta carnosa, generalmente de forma redonda o ligeramente achatada, cuyo color, olor y sabor varían según la variedad. Entre las más reconocidas se encuentran la Golden Delicious, de tono dorado; la Red Delicious, de color rojo intenso; y la Gala, de tonalidad rojiza y sabor dulce(amarillenta), Royal Gala tienen un color rojizo mientras que las Verde Gosella como su nombre lo indica tiene un color verde.

2.4.1.4.1. Tipos de manzana

De acuerdo con la revista Fine Dining Lovers las variedades de suma importancia.

Manzana Tipo Princesa: esta variedad se guía de acuerdo con su cultivo ya que es una característica que influye de acuerdo al crecimiento, su tamaño es mediano a grande, su forma es ovalada como un cono, (cónica) su color es roja con un cubrimiento promedio de 85 y 90 % su fondo es de color crema, contiene una cantidad mínima de azúcar y su sabor es refrescante (Lovers, 2024)

Manzana Reineta Verde: A este tipo de manzana también se le conoce como manzana blanca, pero pertenece al grupo de manzanas verdes, se caracteriza de las demás por su sabor dulce y ácido al mismo tiempo, también por su color suave y amarillenta, la piel de este tipo de manzana es muy gruesa y su carne resulta ser dura, esto debido a que tiene una cantidad elevada de hierro.

Manzana Gramy Smith: Este tipo de manzana se caracteriza por su forma crujiente también por que cuenta con una cantidad de jugo excesiva, contiene un sabor ácido al igual que su forma.

Manzanas amarillas: Este tipo de manzanas suelen ser más económicas debido a la gran cantidad que se cosecha por año, así como suele ser también muy dulce y suave, también conocida como Golden.

Manzana Golden Delicious: Este tipo de manzanas tiene como característica principal ya que tiene una particularidad de menos oxidación esto la hace perfecta ya que mantiene el color original de la pulpa.

Manzana Chantecler: Este tipo de variedad de manzana proviene de Francia y especialmente del injerto de la manzana Golden delicious y Reineta verde, es crujiente un sabor dulce y ácido al mismo tiempo.

Manzana Royal Gala: Este tipo de manzana es más conocida en el mercado, por su aroma tan peculiar, su color de pulpa es blanco suelen tener una forma ovalada y enchutada.

Manzana Red Chief: Este tipo de manzana se diferencia de las demás por su color rojo intenso tiene un sabor dulce y ácido al mismo tiempo y tiene una cantidad abundante de jugo.

Manzana Rome Beauty: Este tipo de manzana usualmente se conoce más en Estados Unidos ya que fue ahí donde se dio a conocer por primera vez y ahora ya se está conociendo más en otros países esta variedad no necesariamente se tiene que estar en un lugar donde no hace frío, si no se adapta a el tipo de clima su sabor es dulce y jugosa.

Manzana McIntosh: Este tipo de manzana proviene de Canadá en ese país esa variedad de manzana es una fruta más consumida, se caracteriza por su color rojo y con poco color verde su pulpa es muy jugosa y su aroma único se presenta con un sabor ligero a picante.

Manzana Ralls Genet: Esta variedad se conoce generalmente en Estados Unidos, debido a el primer presidente quien se acercó al cultivo de dicha fruta el cual lleva su nombre, se caracteriza por su color intenso rojo con un ligero color amarillo.

Manzana Fuji: Este tipo de manzana proviene de Japón y esto debido a una combinación manzana roja, la Ralls Genet y la Red Delicious, esta se diferencia por su color como rosado bajo sabor crujiente el tamaño depende de la combinación del clima o impacto con la temperatura, pero generalmente se miden de mediano a grande.

Manzana Pink Lady: Esta variedad al igual que la anterior proviene de una cruce de dos diferentes manzanas Lady Williams y la Golden Delicious que fue originada de Australia, se caracteriza por su color rosado y un sabor dulce y jugosa con manchas amarillas o verdes.

Manzana Stark Delicious o Red Delicious: La última de las variedades esta variedad fue reconocida por la empresa Stark su forma puede ser alargada, suele tener un sabor ligeramente amargo tiene un poco de las características de las manzanas combinadas y cruzadas esta variedad es más utilizada para la fermentación (fine dinin glovers, 2022).

2.4.1.2.1. Producción y características del cultivo



figura 3. producción de manzana (*malus domestica borkh*) para mesa en el oriente de puebla, México.

Con un porcentaje mayor se ha ganado unos de los primeros lugares en la producción de manzana y en el municipio de Puebla, México, pero aproximadamente hace seis años empezó una gran competencia con otros ejidos cercanos, lo que hace la diferencia es que esos ejidos presentan manzanas con otro tipo de cultivo el cual es orgánico (figura 2). A pesar de la competencia de producción, esta muestra una gran deficiencia de calidad y bajas ventas en el mercado, esto debido a porta injertos nulos que no son necesarias para producción, al igual con la fertilización y bajas densidades, se considera que el clima es uno de los factores que influyen en la mala calidad, debido a que el granizo puede ser una causa. extrema para la planta y para el fruto, por ese motivo es de una demanda muy baja se empezó a comercializar para jugos y otros subproductos, se ha logrado obtener en los lugares conocidos reconociendo a México, por otra parte, se considera que Estados Unidos ha generado más producción en los últimos años, lo cual ha repercutido en nuestro país (López-Cuevas, 2019)

2.4.1.2.1. Producción y destilación de mosto de manzana

Según estudios realizado por Valladares en 2024, la producción de mosto y destilación de manzana (variedad Santa Lucía), se emplearon diversos tratamientos con *Saccharomyces cerevisiae* entre 0.1 y 1.15 gramos por litro y dos dosis de metabisulfito y sus gramos entre 0.5 y 0.25 gramos por litro, este estudio se empezó con 13°Brix y un volumen de jugo de manzana de 25 litros, para la determinación de la calidad se basaron en los datos de crecimiento de levaduras con respecto a la variación de °Brix. Con los

resultados se consideró que el tratamiento de 1.5 g/L fue el que dio un mejor en cuanto a menor tiempo de fermentación (14 días), mayor crecimiento estándar de la levadura, disminución de °Brix (5 °Brix) lo cual indica el final de la fermentación, a diferencia el tratamiento que dio como resultado que no cuenta con metabisulfito ni aditivos de levaduras, el cual también indicó que con mayor tiempo de fermentación los °Brix bajan, respecto al grado de alcohol. La mención (INEN), (2017) hace referencia a una norma específica emitida por este instituto, que establece los requisitos que deben cumplir ciertos productos o procesos, asegurando que cumplan con estándares de calidad reconocidos oficialmente”. Como final de la investigación de análisis, el resultado obtenido de ambas demuestras que la cantidad de metabisulfito de potasio y el porcentaje de levaduras utilizadas inciden directamente en el tiempo de fermentación. Se observó que los tratamientos con menor adición de metabisulfito y mayor concentración de levaduras presentaron una fermentación más rápida y una disminución notable en los grados Brix, lo que evidencia una mayor actividad fermentativa. Estos resultados confirman la relación planteada en la hipótesis inicial y permiten concluir que el control de estos factores es esencial para optimizar la producción de mosto y obtener un producto con características de calidad y contenido alcohólico adecuados (Espín Valladares, 2024).

2.4.1.5. Nuez

2.4.1.5.1. Características



figura 4. <https://www.nutrionio.com/es/food/walnuts/english>

La nuez es un fruto y que pertenece a Europa, fruto del nogal en la misma perteneciente a juglandáceas, este tipo de árbol crece en los climas templados. Este fruto tiene una cascara leñosa y muy dura, que cuando se logra partir por la mitad, contiene una pulpa seca que su color es muy significativo (café amarillento) su forma es muy reconocida ya que se parece a un cerebro. Existen muchas variedades de este fruto, pero en general la más reconocida es la nuez inglesa, también perteneciente a la variedad conocida también entran el nogal negro, nogal europeo y nogal de california. A pesar de que se consumía desde los tiempos prehispanicos no han podido decir exactamente su origen, en muchos libros se dice que pertenece a Persia y que Cáucaso es su tierra natal, los griegos la llamaban cabeza debido a su apariencia física y los romanos la consideraban como un alimento en la que los únicos que la consumían eran los Dioses. Fruto que contiene muchas fuentes energéticas y

con alto porcentaje de grasa. (Jordi Salas Salbado, 2005).

2.4.1.5.2. Tipos de nuez

Nuez de castilla (*Juglans regia*): Esta variedad se le nombra como nuez europea pero también como nuez persa es originaria de China, este tipo de nuez no es esparcida por todo el mundo debido a su cultivo, se caracteriza por su sabor amargo al que produce al consumirse y un poco de tierra.

Nuez pecana (*Carya illinoensis*): Esta variedad de nuez únicamente crece en Estados Unidos y parte del norte de México se caracteriza por su sabor dulce comúnmente de forma alargada y con una textura mantequillosa. Este tipo es más comercializado y de exportación.

Nuez de la India (*Anacardium occidentale*): Esta nuez es una variedad que no pertenece a la familia de Juglandaceae, se le conoce como nuez por el fruto seco que se consume que también se le conoce como enarcados, es nativa de Sudamérica, este tipo de plantas desarrolla un pseudofruto, su forma es distinta a la nuez común parece un macarrón de color marrón su sabor es neutro y suave.

Nuez japonesa (*Juglans ailantifolia*): Este tipo de nuez a como su nombre lo dice proviene de Japón y una parte de Asia, son características por que contienen una gran cantidad de aceites, gracias a este tipo de nuez se empezó a cultivar la nueza e tipo corazón, al igual que tiene un sabor dulce, pero al consumirlo tiene un sabor final amargo.

Nuez de hierro (*Juglans sigillata*): Este tipo de nuez proviene de china y por los Himalaya, tiene una cascara muy dura a diferencias de las demás, por eso el nombre de hierro, esta variedad se ha caracterizado por lo que es especializada para adaptarse en diferentes tipos de clima.

Nuez de macadamia (*Macadamia integrifolia*): Esta variedad es nativa de Australia, en la actualidad ya se cultivan también en México, Hawái y parte de Sudamérica, su textura es liza y redondeada su sabor es dulce.

Nuez negra de California (*Juglans californica*): Este tipo de nuez hoy en la actualidad no es comestible debido a que es de tamaño muy pequeño y su cascara es muy dura, sin embargo, muchos de los nativos lo utilizan para porta injertos, es así como para mejorar una calidad y convertirla en otra.

Nuez negra pequeña o nuez negra de Texas (*Juglans microcarpa*): Esta variedad se cultiva e parte de los Estados Unidos, actualmente no es muy común para consumir, es de tamaño pequeño que llega a medir de 1 a 1.5 cm de largo, a pesar del tamaño contiene un sabor dulce y agradable, este tipo de nuez se considera como silvestre debido a los bajos porcentajes de consumo humano. (Rothschuh, 2023)

2.4.1.5.3. Producción y características de cultivo.

La calidad de la nuez ha avanzado mucho en México, en la actualidad se puede llegar a exportación como mínimo 50 % de la cosecha anual, esto depende mucho del cultivo principal, como por ejemplo el estado de Chihuahua se ha incrementado en el cultivo, lo cual depende del clima y del suelo, a base de estudios con aplicación de diversas tecnologías aplicadas a los nogales, se puede obtener una mejor producción y da como resultado la aplicación de prácticas agrícolas, prácticas de manejo (BPM), de una manera en la que porta un buen manejo sustentable dentro del cultivo, al igual que involucrar nuevos agroquímicos para plagas y contaminación; así mismo, se buscan nuevos portainjertos y menos pérdidas (Ojeda Barrios, 2009).

2.4.1.5.4. Licores a base de nuez

Los licores elaborados con nueces verdes (*Juglans regia*) como el tradicional *nocino* contienen una compleja matriz de compuestos fenólicos con un perfil bioactivo relevante, especialmente en las cáscaras verdes del fruto (husk). Estudios recientes han permitido caracterizar cuantitativa y cualitativamente estos compuestos, lo que aporta una base científica al análisis de su potencial funcional y nutricional. En un estudio de Medic et al. (Medic, 2021), se identificaron 83 compuestos fenólicos en los residuos agroindustriales del nogal (inner y outer husk, yemas y corteza), de los cuales los *naphthoquinones* (como la juglona) constituyeron entre el 75 % y 85 % del total en las cáscaras. Además, se cuantificaron ácidos hidroxicinámicos, hidroxibenzoicos, flavanoles, flavonas y flavonoles. El contenido fenólico fue más alto en las yemas, seguido por la corteza, y luego las cáscaras internas y externas. Este perfil es particularmente importante para el *nocino*, ya que la juglona (5-hidroxi-1,4-naftoquinona) es uno de los compuestos más abundantes y responsables tanto del color oscuro característico como de posibles efectos biológicos. Por otro lado, Miłek et al. (2022) estudiaron tinturas de nueces verdes maceradas (base alcohólica) y evaluaron cómo la adición de especias (clavo, hoja de laurel, jengibre, enebro) modifica el perfil polifenólico, la capacidad antioxidante y la citotoxicidad en células renales (línea VERO). Encontraron que las especias aumentan significativamente la cantidad total de polifenoles y la actividad antioxidante (medida con ensayos FRAP, DPPH y ABTS), mientras que la utilización de clavo en particular redujo la dosis citotóxica de la tintura. (Legáthová, 2022).

La presencia elevada de juglona y otros naphthoquinones en la cáscara verde sugiere que el macerado alcohólico de nueces inmaduras extrae compuestos bioactivos que pueden influir mucho en el color, amargor y potencial funcional del licor. La formulación de la tintura (por ejemplo, con especias) podría optimizarse para mejorar la actividad antioxidante y reducir posibles efectos tóxicos. (Matiacevich, 2021)

Conclusión

El estudio de la destilación a partir de materias primas como el dátil, la uva, la manzana y la nuez permite comprender la importancia de este proceso dentro de la industria alimentaria. A través de la destilación, no solo se consigue separar y concentrar compuestos, sino también potenciar características propias de cada fruto, lo que da lugar a productos con perfiles sensoriales únicos y con un importante valor económico y cultural.

En el caso del dátil, su alto contenido de azúcares fermentables lo convierte en una materia prima muy adecuada para la producción de alcohol. Los destilados derivados del dátil poseen aromas dulces y notas características que los diferencian de otras bebidas tradicionales. Además, representan una alternativa de aprovechamiento para regiones donde este fruto es abundante, permitiendo generar productos innovadores y con identidad regional.

La uva, por su parte, es quizá la materia prima más reconocida en la historia de la destilación. A través de ella se obtienen vinos y bebidas destiladas de gran renombre como el brandy o el pisco. Su composición química, equilibrada en azúcares y ácidos, hace que sea una de las frutas más completas para el proceso de fermentación y destilación, y su tradición milenaria demuestra la importancia de este fruto dentro de la cultura y la economía mundial.

En cuanto a la manzana, esta fruta aporta un perfil fresco y afrutado a los destilados. Su uso ha dado origen a bebidas típicas como la sidra y el calvados. A través de la destilación, los compuestos volátiles de la manzana se concentran, ofreciendo aromas y sabores suaves pero característicos, lo que la convierte en una materia prima muy valorada para la innovación de nuevos productos en el mercado.

Finalmente, la nuez, aunque menos convencional dentro de la destilación, ofrece un gran potencial gracias a sus aceites, compuestos fenólicos y notas aromáticas. Su incorporación al proceso de destilación no solo diversifica la gama de bebidas, sino que también abre oportunidades de investigación para el desarrollo de productos diferenciados que respondan a las demandas actuales de consumidores en busca de experiencias nuevas y auténticas.

El proceso de destilación de dátil, uva, manzana y nuez evidencia que esta operación unitaria no se limita únicamente a una técnica de separación, sino que constituye una herramienta fundamental para la innovación y el aprovechamiento de recursos naturales. Cada materia prima aporta características únicas que enriquecen la calidad sensorial de los destilados, ampliando las posibilidades de la producción artesanal e industrial. Además, este tipo de investigaciones contribuye a rescatar tradiciones, fortalecer economías locales y fomentar la diversidad de productos.

Bibliografía

- (INEN), I. E. (13 de julio de 2017). *Norma Técnica Ecuatoriana*. Obtenido de Norma Técnica Ecuatoriana: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/366-5.pdf>
- ANALITYS, E. D. (2023). *BLOG*. Obtenido de Cultivo De Uva: Preparación Previa Y Cuidados Básicos: <https://eos.com/es/blog/cultivo-de-uva/>
- Barcia, X. (2011). *Infusiones, jugos, bebidas carbonatadas y alcohólicas*. Argentina : FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS | UNLP.
- Barderas, A. V. (Abril-junio 1996). Historia de la destilacion . *Revista de ecuacion quimica-volumne 7 nº 2 , 76-82 .*
- BEAUGRENIER, B. M. (Julio del 2010). *LOS VINOS DEL NUEVO MUNDO*. Valparaíso: viña Mar .
- Benabithe, Z. Z. (20 de febrero de 2025). Caso de estudio de la destilación etanol-agua en operación continua y discontinua y su simulación con ecuaciones cúbicas de estado y modelos de actividad. *Tecnologicas* , pág. 4.
- CACERES TEJADA JOSE RODOLFO, L. A. (2016). "*DEVELOPMENT OF MISTELA FROM JUICE AND MUST OF APPLE VARIETIES FUJI(MALUS DOMESTICA), ROYAL (MALUS DOMESTICA ROYAL GALA) AND DELICIA(MALUS DOMESTICA RED DELICIOUS) AND EVALUATION OF INDUSTRIAL EXTRACTOR*". Peru : Universidad Católica de Santa María.
- Chusquillo Calapiña, L. A. (2014). *Diseño de un proceso para la obtención de compuestos fenólicos del pericarpio de la semilla del nogal (Juglans Neotrópica Diels) y extracción del aceite de nuez*. Ecuador: Quito, 2014.
- Collada, D. C. (2024-2025). *obtencion de nuevos productos ricos en polisacaridos y oligosacaridos procedentes de la uva:herramineta para mejorar la calidad de los vino .* España : universidad la rioja .
- Copyright. (2019). características generales de la uva . *Resigma Integra* , 3.
- Cota, C. I. (2020). *Todo lo quedas saber* . Ciudad de Mexico : copyrander .
- Curado, A. G. (2025). *SABER DE VINOS*. Barcelona : Amat .
- Darias. (10 de Abril 2010). *Elaboración de vinos blancos con maceración pelicular en la zona de valle de Guimar.Perfil polofenolica,jornadas tecnicas vitinolicas canarias*. Peru: doi:www.tenerife.es/...vino/.../107-.
- Diaz, F. V. (2018). *Enología en vino* . España : Vertice .
- Diaz, F. V. (2019). *vinos , aguardientes y licores* . España : Malaga .
- Diaz, R. M. (2020). *clasificaciones y certificaciones de los vinos* . España: Libios.
- Dufey, A. (2021). *Producción y comercio de biocombustibles y desarrollo sustentable*. Chile : iied .
- Espín Valladares, R. D. (2024-10-08). *Producción y destilación de mosto de manzana (variedad santa lucia) para la obtención de calvados*. Ciudad de Mexico : The Fiber Optic Association.

- finedininglovers. (2022). Tipos de manzanas: características y propiedades. *PorFine Dining Lovers, Redacción*, 20-32.
- Fraga, K. B. (2021). *Desarrollo de un sustituto de los derivados de la leche a partir de la fermentación de frutos secos*. Coruña: Universidad de Coruña.
- Gallegos Jara, R. O. (2019). Evolución del contenido de etanol, metanol, aldehidos, alcoholes superiores y furfural durante la destilación del Pisco Italia, y su relación con los puntos de corte. 1-2.
- GARCÍA ORTIZ FRANCISCO, G. M. (2019). *El vino y su servicio*. España : Ediciones paraninfo s.a.
- García, D. N. (2024). *Análisis sensorial de vinos*. Alemania : Printer in germany .
- García, J. Á. (2023). *Servicio de vinos*. 2022: IDEASPROPIAS.
- Garín, N. Z. (2023). *Fermentaciones* . Mexico : Grijalbo (grupo pinguino) .
- Gomez, L. Y. (2018). *Desarrollo de bebidas alcoholicas apartir del datil Soatense* . Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia: Universiad de Londres .
- Gracia, M. (2020). *La mistela: una tradición del sur de México*. Mexico : Animal Gourmet.
- JIMENEZ, A. M. (14 de diciembre 2021.). *EVALUACIÓN DELSINGANI PORDOS MÉTODOS DE VINIFICACIÓN A PARTIR DE LA UVA MOSCATEL DE ALEJANDRÍAENELDEPARTAMENTO DE TARIJA, COSECHA 2021*. TARIJA-BOLIVIA: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”.
- Jordi Salas Salbado, E. R. (2005). *Frutos secos, salud y cultura mediterraneas* . Barcelona : Editorial glosa .
- José A. ArencibiaDairon Iglesias, D. P. (2021). *DESARROLLO DE UN LICOR CREMA A PARTIR DE MANZANA*. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 23-28.
- Lindsay, A. S. (2019). *La Clasificacion Yel Control de Calidad*. Chile : Editorial juridoca de chile .
- LÓPEZ, R. (2021). *DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO Y TIEMPO DE FERMENTACIÓN DEL MOSTO DE MANGO (MANGIFERA INDICA) DE RECHAZO EN LA OBTENCIÓN DE UNABEBIDA ALCOHÓLICA TIPO CERVEZA*. ECUADOR: Facultad de ciencias agrarias.
- López, R. B. (2022). *Viticultura* . España : Instituto Nacional de Empleo .
- López-Cuevas, S. (2019). *Apple fruit (Malus domestica Borkh) production in Puebla, México*. Cholula, Puebla, México. C. P. 72760.: Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla.
- Méndez, L. y. (2021). *Frutos secos* . *Revista de Ciencia Alimentaria*, 30-48.
- Meroño, D. Q. (2023). *APORTACIÓN A LA MONOGRAFÍA DE NORMALIZACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN ESPAÑOL*. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia: Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.
- Ojeda Barrios, D. L. (2009). Evolución de los sistemas de producción de nuez en México. *Tecnociencia Chihuahua*, 115-120.

- Orozco, L. J. (10-Febrero-2010). *Las bebidas alcohólicas Las bebidas alcohólicas*. Mexico : AAPAUNAM Academia, Ciencia y Cultura.
- Otero, P. A. (2022). Boletín Biología . *Divulgación de las Ciencias Biológicas y su Enseñanza*, 60 .
- Pablo Millán Millán, A. G. (2023). Historia del destilado . *Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla*, 1-8.
- Pacheco Plaza, G. A., & Tinte Montalbetti, M. d. (2024). *Producción de bioetanol a partir del hollejo de uva*. Cafayate: Universidad Católica de Salta. Facultad de Ingeniería.
- Pizard, M. (2023). *Fermentados: Encurtidos, alcoholes, vinagres, quesos, carnes curadas*. Mexico : Grijalbo .
- Polizzotto, A. N. (2023). *El Libro del Arrope de Uva*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Autores de Argentina .
- Rodríguez M., L. (2023). Desarrollo de un licor crema a partir de manzana malaya y flor de mar pacífico. *Revista de Tecnología de Alimentos*, 10- 20 .
- Rothschuh, U. (2023). Tipos de nueces. *Ecología verde*, 30-56.
- rural, S. d. (2022). Producción de uva en México . *SIAP* , 2-6.
- SALINAS, J. A. (2023). *CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL PRODUCTO DE DESTILACIÓN EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN*. AREQUIPA-Peru : Unsa .
- Santa Cruz, J. (2012). *El despertar de los vinos peruanos*. peru : sn .
- Topete, F. J. (1970). *Monografía del Etinil Glicol* . Mexico : Univesidad Auntonoma de Mexico .
- Turismovino.com. (2020). variedades . *Varietales y tipos de uva*, 2-6.
- Vicente, A. M. (2020). *Elaboración de vinos espumosos y cavas*. Madrid: More.
- Wells, J. (2005). *cocteles y combinados* . Barcelona : impreso en españa - printed in spain .
- Wert, J. L. (2022). *Biomass inthe bioeconomy* . E.U: CRC Press.
- Zapater, P. C. (2013.). Estructura y composición de la uva y su contribución al vino. *Enología científica* , 2-6.
- COTA, M. (2020). *Procesos de fermentación alcohólica y producción de etanol por levaduras del género Saccharomyces*. Ciudad de Mexico: Academia Española .
- Lovers, F. D. (2024). Tipos de vino y sus características. *Vinos* , 10-17.
- Ribéreau-Gayon, P. G. (2019). *Elaboración y crianza del vino tinto: Aspectos científicos y prácticos*. Madrid : AMV.
- Zamora, F. (2019). *Elaboración y crianza del vino tinto: Aspectos científicos y prácticos*. Madrid : AMV.
- Legáthová, D. (2022). The Effect of Adding Spices to Green Walnut Tinctures on Their Polyphenolic Profile, Antioxidant Capacity and Action on Renal Cells. *Applied Science*, 45-57.
- Matiacevich, S. (2021). Antioxidant and Antimicrobial Properties of Walnut (*Juglans regia* L). *Moleculas* , 50-62.
- Medic, A. (2021). Walnut (*J. regia*) Agro-Residues as a Rich Source of Phenolic Compounds. *Biología*, 100-123.