

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA

(Creada por Ley N° 25265)



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**

TESIS

**"Caracterización de los componentes bioactivos y la aceptabilidad
organoléptica del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*)"**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

JORGE OMAR APUMAYTA PULACHE

ACOBAMBA - HUANCABELICA

2015

93

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(Creada por Ley N° 25265)



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

TESIS

Caracterización de los componentes bioactivos y la aceptabilidad organoléptica del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

JORGE OMAR APUMAYTA PULACHE

ACOBAMBA - HUANCAMELICA

2015

ACTA DE SUSTENTACION O APROBACION DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACION

92

En la Ciudad Universitaria "Común Era"; auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 19 días del mes de Mayo del año 2015, a horas 11:30 am , se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

PRESIDENTE : Ing. Alfonso RUÍZ RODRÍGUEZ

SECRETARIO : Ing. Rafael Julián MALPARTIDA YAPIAS

VOCAL : Ing. Jimmy Pablo ECHEVARRIA VICTORIO

ACCESITARIO : Mg.Sc.Ing. Rolando PORTA CHUPURGO

Designados con resolución N° 099-2013-CF-FCA-UNH; del: proyecto de investigación. Titulado:
"Caracterización de los componentes bioactivos y la aceptabilidad organoléptica del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*)"

Cuyo autor es el graduado:

BACHILLER: Jorge Omar, APUMAYTA PULACHE.

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación antes citado.

Finalizado la evaluación; se invitó al público presente y al sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente el resultado:

APROBADO



POR..... MAYORIA.....

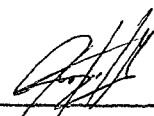
DESAPROBADO



En conformidad a lo actuado firmamos al pie.


Ing. Alfonso RUÍZ RODRÍGUEZ

PRESIDENTE


Ing. Rafael Julián MALPARTIDA YAPIAS

SECRETARIO


Ing. Jimmy Pablo ECHEVARRIA VICTORIO

VOCAL

ql

ASESOR:

Ing. Virgilio Valderrama Pachó.

CO-ASESOR:

Ing. Pedro Pablo Arteaga LLacza.

cp

DEDICATORIA:

El presente trabajo va dedicado con mucho cariño para mi padre don Celestino Apumayta Huamani, el cual gracias a su apoyo, consejos y enseñanzas desde muy pequeño me inculco para poder trazarme nuevas metas, y junto a él conseguir las mismas.

AGRADECIMIENTO

A continuación detallo las personas que de una forma u otra estuvo conmigo durante toda la carrera desde un principio y hasta ahora.

- A mis padres Don Celestino Apumayta Huamani y Doña María Pulache Mendoza, el primero por la confianza, apoyo y comprensión. La segunda a pesar de la larga distancia por su constante aliento y apoyo a seguir adelante con mis propósitos.
- A mis hermanas Susan, Kiara y Soledad a pesar de la distancia, el afecto que siento me inspira y motiva a seguir adelante.
- A mis asesores de mi proyecto de investigación el Ing. Virgilio Valderrama Pacho y el Ing. Pedro Pablo Arteaga LLacza quienes contribuyeron de manera muy importante en la culminación del informe final de trabajo de investigación, gracias por confiar en mi capacidad y por el apoyo dándome palabras de aliento, sin duda alguna su optimismo es el mejor enseñanza que pudo dejarme.
- A la Universidad Nacional de Huancavelica y a los docentes, el personal técnico y administrativo de la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Agroindustrial por ayudarme a cumplir con este objetivo.

88

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	12
INTRUDUCCION.....	13
CAPITULO I: PROBLEMA.....	14
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3. OBJETIVO: GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	15
1.3.1. Objetivo general.....	15
1.3.2. Objetivos específicos.....	15
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	15
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. ANTECEDENTES.....	17
2.1.1. Formulación y evaluación sensorial de mezclas de manzanilla común (<i>Matricaria chamomilla</i> L.) y hierba luisa (<i>Cymbopogon citratus</i> Stapf.) conteniendo corteza de uña de gato (<i>Uncaria tomentosa</i> DC.) para uso en infusiones.....	17
2.1.2. Procesamiento de hierba luisa (<i>Cymbopogon citratus</i>) en bolsas filtrantes.....	18
2.1.3. La citotoxicidad selectiva inducida por el extracto de fitoquímico de <i>senecio graveolens</i> (<i>Asteraceae</i>) en las células de cáncer de mama se ve reforzada por la hipoxia.....	18
2.1.4. Extracción, caracterización y evaluación de la actividad antibacteriana del aceite esencial de <i>Senecio graveolens</i> Wedd (<i>Wiskataya</i>).....	19
2.1.5. Componentes del aceite esencial chachacoma (<i>Senecio graveolens</i>).....	20
2.2. BASES TEÓRICAS.....	21
2.2.1. Chachacoma (<i>Senecio graveolens</i>).....	21
2.2.1.1. Definición:.....	21
2.2.1.2. Clasificación científica.....	22
2.2.1.3. Usos y efectos de la Chachacoma (<i>Seneciograpeolens</i>).....	22
2.2.1.4. Propiedades medicinales de la Chachacoma (<i>Seneciograpeolens</i>).....	23
2.2.2. Compuestos bioactivos.....	23
2.2.3. Análisis de tamizaje fitoquímico.....	24
2.2.4. Azúcares reductores.....	25
2.2.4.1. Características, funciones y beneficios de los azúcares reductores:.....	27

07

2.2.5. Flavonoides.....	28
2.2.5.1. Características, funciones y beneficios de los flavonoides:	30
2.2.6. Saponinas.....	32
2.2.6.1. Características, funciones y beneficios de las Saponinas:	34
2.2.7. Glicósidos.	35
2.2.7.1. Características, funciones y beneficios de las glicósidos:	36
2.2.8. Taninos.	38
2.2.8.1. Características, funciones y beneficios de los taninos:	39
2.2.9. Proceso de deshidratación.	40
2.2.10. Influencia de la deshidratación en los alimentos.....	41
2.2.11. La bolsita filtro para infusiones (Historia de un pequeño gran invento).	42
2.2.12. Filtrantes de hierbas aromáticas para infusión.	43
2.2.13. Envasadora de té en saquitos.	43
2.2.14. Evaluación sensorial.	44
2.2.14.1. Tipos de pruebas sensoriales.....	44
2.2.15. Comisión de reglamentos técnicos y comerciales Norma Técnica Peruana en bolsas de filtrantes.....	44
2.2.15.1. Objeto:	44
2.2.15.2. Definiciones:	45
2.2.15.3. Requisitos.....	45
2.2.15.4. Características organolépticas.....	45
2.2.15.5. Características químicas.	45
2.2.15.6. Envase y rotulado	46
2.3. HIPÓTESIS:.....	47
2.4. VARIABLES.....	47
2.4.1. Dependiente.....	47
2.4.2. Independiente.	47
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO	48
3.1.1. Ubicación del campo de trabajo.....	48
3.1.2. Ubicación política.....	48

86

3.1.3. Ubicación geográfica	48
3.1.4. Factores climáticos	48
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN:.....	49
3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN:.....	49
3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN:	49
3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:	49
3.5.1. Proceso de la elaboración de la infusión filtrante de chachacoma (<i>Senecio graveolens</i>)......	50
3.5.2. Tratamientos en estudio.	53
3.6. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO:	54
3.6.1. Población	54
3.6.2. La Muestra	54
3.6.3. El muestreo.....	55
3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:	55
3.8. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:	55
3.8.1. Procedimiento experimental:	55
3.9. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	56
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES.	57
4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS:.....	57
4.1.1. Análisis de identificación de posición taxonómica de la planta Chachacoma (<i>Senecio graveolens</i>).	57
4.1.2. Elaboración del filtrante de Chachacoma (<i>Senecio graveolens</i>).	57
4.1.3. Análisis de tamizaje fitoquímico del filtrante de Chachacoma (<i>Senecio graveolens</i>).	58
4.1.4. Análisis organoléptico del olor del filtrante de Chachacoma (<i>Senecio graveolens</i>).	59
A. Tratamientos.	59
B. Recopilación de datos.	60
B. Análisis de datos.	60
B.1. Análisis de varianza para el atributo olor.....	61
4.1.5. Análisis organoléptico del color del filtrante de Chachacoma (<i>Senecio graveolens</i>).	62
A. Tratamientos.	63
B. Recopilación de datos.	63

85

B. Análisis de datos.....	64
B.1. Análisis de varianza para el atributo color.....	64
4.1.6. Análisis organoléptico del sabor del filtrante de Chachacoma (<i>Senecio graveolens</i>) ..	66
A. Tratamientos.....	66
B. Recopilación de datos.....	67
4.2. PRESENTACIÓN DE DISCUSIONES:.....	69
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES	73
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	74
ANEXOS	84

04

ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

CUADRO:

N° 01. Características sensoriales del aceite esencial del (<i>Senecio graveolens</i>).....	21
N° 02. Clasificación taxonómica de la Chachacoma (<i>Senecio graveolens</i>).....	22
N° 03. Ensayos de las pruebas de tamizaje fitoquímico.....	25
N° 04: Procedimiento de recolección de datos.....	55
N° 05: Parámetros para el análisis organoléptico.....	56
N° 06: Resultados del análisis de tamizaje fitoquímico.....	59

TABLA:

N° 01: Características químicas.....	46
N° 02: Cuadro del balance de materia.....	50
N° 03: Rendimiento y pérdida total.....	52
N° 04: Descripción de los rangos de proporción (P), dilución (D) y tiempo (T).....	54
N° 05: Resultados del análisis organoléptico del Olor.....	60
N° 06: Resultados del análisis estadístico del Olor.....	61
N° 07: Resultado del ANOVA para el Olor.....	62
N° 08: Resultados del análisis organoléptico del Color.....	64
N° 09: Resultados del análisis estadístico del Color.....	65
N° 10: Resultado del ANOVA para el Color.....	65

83

Nº 11: Resultados del análisis organoléptico del sabor.....	67
Nº 12: Resultados del análisis estadístico del Sabor.....	68
Nº 13: Resultado del ANOVA para el sabor.....	68

82

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA:

N° 01: Estructura de un azúcar reductor.....	27
N° 02: Estructura básica de los flavonoides.....	30
N° 03: Estructura química de las saponinas.....	33
N° 04: Estructura química de glicósidos.....	36
N° 05: Estructura química de los taninos.....	39
N° 06: Esquema experimental.....	49
N° 07: Diagrama de flujo de la elaboración de filtrantes de chachacoma.....	50
N° 08: Resultado de los filtrantes de Chachacoma.....	58
N° 09: Grafico de comparación de medias para el atributo del olor.....	62
N° 10: Grafico de comparación de medias para el atributo del color.....	66
N° 11: Comparación de tratamientos para la aceptabilidad del sabor.....	69

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar la influencia de los compuestos bioactivos y los parámetros de elaboración en la aceptabilidad de un filtrante de Chachacoma (*Senecio Nutans Sch. Bip*) o también (*Senecio graveolens*), puesto que ambas determinaciones son sinónimas, la cual es una especie silvestre del Perú, que pertenece a la familia de los *Asteracea*; y cuyas potencialidades hasta ahora poco se conocían. El primer paso fue extraer la materia prima, el cual se obtuvo en el distrito de Santa Ana, la provincia de Castrovirreyna en el departamento de Huancavelica, a más de 4 000 m.s.n.m. para luego obtener el filtrante de la misma mediante un proceso de envasado. El segundo paso consistió en el análisis de tamizaje fitoquímico realizado a la muestra del filtrante de chachacoma, el mencionado análisis sirvió para caracterizar los principales compuestos presentes en la presente planta la cual dio como resultado una alta presencia de compuestos como son los Taninos, saponinas, glicósidos, flavonoides y azúcares reductores los cuales le dan un realce al producto terminado para su uso agroindustrial. El tercer paso fue determinar la aceptabilidad del filtrante de chachacoma, para lo cual se realizaron 8 diferentes tratamientos a diferentes parámetros de elaboración como fueron: Proporción de adición (g), Dilución en volumen (mL) y Tiempo de dilución (seg), las cuales fueron degustadas a 30 panelistas semi – entrenados en el análisis organolépticos mediante una escala hedónica de 1 al 5 que van desde un me disgusta mucho a un me gusta mucho. Dando como resultado satisfactorios y con mayor preferencia a los tratamientos T2, T3 y T8 para la aceptabilidad del olor, color y sabor respectivamente. Estos resultados demuestran que el filtrante de chachacoma además de poseer compuestos bioactivos que son esenciales para conllevar una buena salud e incluso prevenir y eliminar diferentes tipos de enfermedades, cuenta con una aceptabilidad organoléptica moderada hacia el posible público consumidor.

Palabras clave: caracterización, compuestos bioactivos, filtrante, infusión.

INTRODUCCION

Las plantas han sido desde la antigüedad un recurso al alcance del ser humano para su alimentación y la curación de sus enfermedades; estas últimas llamadas plantas medicinales eran veneradas por las virtudes que se les había reconocido, transmitiéndose sus virtudes de generación en generación; nadie buscaba el saber por qué o como actuaban, pero era un hecho incontestable y que parecía mágico.

Aún en la actualidad cientos de plantas son utilizadas en la medicina, pero la ciencia moderna, está analizando y estudiando los efectos terapéuticos de las plantas, quieren precisar, comparar y clasificar las diversas propiedades, no con el fin de disminuir esta confianza en la naturaleza, sino para agrupar a las plantas de efectos similares, para conocer los principios o componentes bioactivos responsables de cortar, aliviar o curar enfermedades, separarlos de las plantas que lo contienen, determinar sus estructuras químicas, procurar su síntesis, proponer modificaciones estructurales en busca de una mayor actividad y, finalmente, dar a conocer mediante un valor agregado de uso Agroindustrial a la humanidad los resultados de los estudios. Un análisis de esta naturaleza debe ser realizado como una acción multidisciplinaria con la intervención de agrónomos, botánicos, químicos, agroindustriales, farmacólogos, farmacognostas, entre otros., como es el caso de la chachacoma, al que se le puede dar diferentes métodos de valor agregado como en el caso de la presente investigación se le hizo un proceso mínimo como es envasado para obtener un filtrante, la cual es una planta que contiene compuestos bioactivos los cuales pueden prevenir y hasta curar desde un catarro y resfriado, hasta incluso reducir y eliminar las celular cancerígenas del cáncer de mama (1).

CAPITULO I: PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el altiplano del Perú, por su geografía presenta condiciones favorables para el desarrollo agrícola y agroindustrial, sin embargo tiene sus limitaciones debido a la falta de conocimientos y estudios sobre todo en sus compuestos fitoquímicos (compuestos bioactivos), a las cuales se le pueden dar un valor agregado para su uso agroindustrial que impliquen la reactivación económica y productiva de algunas plantas nativas.

Muchas clases de plantas contienen fitoquímicos que se caracterizan por ser componentes bioactivos, como es el caso de la chachacoma, la cual es una planta silvestre que exhiben propiedades farmacológicas. Algunos fitoquímicos están presentes en alimentos funcionales de vegetales comestibles. Los alimentos funcionales de origen vegetal son componentes usuales de la dieta que además de exhibir propiedades nutritivas poseen efectos terapéuticos asociados a su contenido de fitoquímicos. Así mismo actualmente no se le está haciendo el uso adecuado a la chachacoma impulsándolo con un valor agregado. La aplicación racional de componentes bioactivos de plantas comestibles como fármacos demanda un conocimiento profundo de sus propiedades farmacológicas para estimar sus efectos terapéuticos y potencial toxicidad.

El desarrollo de un producto como un filtrante de chachacoma de estas características permitiría el realce al cultivo de la chachacoma (*Senecio graveolens*) ya que contiene principios activos farmacéuticos, así mismo el de mejorar su campo agronómico y valor agregado a este tipo de plantas.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cómo influyen los componentes bioactivos y parámetros de elaboración en la aceptabilidad del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*)?

1.3. OBJETIVO: GENERAL Y ESPECÍFICOS

1.3.1. Objetivo general.

Evaluar la influencia de los componentes bioactivos y los parámetros de elaboración, en la aceptabilidad del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

1.3.2. Objetivos específicos.

- Determinar la influencia de la adición de chachacoma (proporción), en la aceptabilidad del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*).
- Determinar el efecto del tiempo de dilución en la aceptabilidad del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*).
- Determinar la influencia del volumen de dilución en la aceptabilidad del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

1.4. JUSTIFICACIÓN

El uso y consumo de plantas medicinales por el ser humano, consta en diversos testimonios históricos pertenecientes a diferentes civilizaciones y culturas que han ido sucediendo desde la antigüedad. El hombre las empleo al inicio guiado por su instinto, después empíricamente y luego en forma racional al conocer sus beneficios y propiedades medicinales sin fundamento científico.

Según el Plan Estratégico de Desarrollo Participativo de la Parroquia La Libertad, esta planta (chachacoma) se utilizó desde épocas prehistóricas con la finalidad de preparar infusiones para mitigar dolores abdominales e inflamaciones. Cabe indicar que esta planta medicinal ofrece propiedades curativas y que hoy en día presenta alternativas de consumo ya que la ingesta de productos elaborados como el café, refrescos y

bebidas gasificadas, entre otros alteran el organismo, los mismos que contienen componentes nocivos de ahí la necesidad de consumir las hierbas aromáticas que curan, fortalecen y tonifican el organismo (2).

Se considera necesario aprovechar las bondades de esta planta que hasta la fecha no ha tenido aplicaciones en el campo agroindustrial y farmacéutico. Además los resultados de esta investigación serán de aporte técnico y científico a futuras investigaciones de hierbas aromáticas que servirá para plantear propuestas productivas encaminadas a impulsar procesos agroindustriales de plantas nativas como la chachacoma.

Así mismo el obtenido de un filtrante por un ser proceso mínimo contiene varios beneficios en cuanto a su almacenado y consumo, puesto que según las normas técnicas peruanas la planta deshidratada debe contener un % de humedad que va desde 6% a 9%, a estos porcentajes de humedad el producto garantiza inocuidad, como así mismo una vida útil larga y lo mejor de todo es que el proceso no implica eliminar los compuestos bioactivos principales que son usados y que tienen efectos beneficiosos para la salud de los consumidores.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Formulación y evaluación sensorial de mezclas de manzanilla común (*Matricaria chamomilla* L.) y hierba luisa (*Cymbopogon citratus* Stapf.) conteniendo corteza de uña de gato (*Uncaria tomentosa* DC.) para uso en infusiones.

En el informe de tesis menciona que su trabajo de investigación se basó en formular mezclas de manzanilla común y hierba luisa conteniendo corteza de uña de gato, y analizar la interacción entre sus componentes para obtener infusiones que enmascaren las pobres características sensoriales de uña de gato, con el fin de aprovechar al máximo sus bondades terapéuticas empleando para ello la metodología de diseño experimental simplex centroide de Scheffe. Una vez definido y limitado la cantidad de manzanilla (X1), hierba luisa (X2) y uña de gato (X3) respectivamente para los 10 tratamientos, se evaluó el contenido de extracto acuoso y aceite esencial y las propiedades sensoriales como los atributos olor, sabor y apariencia general utilizando una escala de 7 puntos, con cinco jueces, de tres etapas: preselección, selección y entrenamiento. Los resultados indicaron un efecto sinérgico entre los componentes binarios y terciarios de manzanilla –hierba luisa y manzanilla – hierba luisa – uña de gato respectivamente y un efecto antagónico entre los componentes binarios manzanilla – uña de gato y hierba luisa – uña de gato, en las propiedades evaluadas (3).

2.1.2. Procesamiento de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) en bolsas filtrantes.

En el informe de tesis menciona en su proyecto que los estudios realizados con la hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) a fin de determinar el flujo de procesamiento más adecuado para obtenerla en bolsas filtrantes y los análisis de caracterización del producto resultante fue el siguiente: selección y clasificación, lavado y desinfección, picado, deshidratado, molienda, tamizado, empacado y almacenado.

Debido a las contaminaciones a la que suele estar expuesta la materia prima, fue necesario someter la hierba luisa a una operación de lavado y desinfectado, También menciona que en la molienda se hicieron pruebas con 4 tipos de molinos: molino de discos, molino de pines, molino de cuchillas y molino de martillo, a fin de evaluar el efecto de su acción mecánica sobre las propiedades aromáticas del producto final; se obtuvo como resultado que el molino más adecuado para el procesamiento de la hierba luisa fue el molino de cuchillas, pues permitió la obtención de un producto con mayor rendimiento en aceite esencial (2.045 ml/100 g.m.s.) y un rendimiento de 80% producto molido/producto seco, y las infusiones que se obtuvieron de los productos molidos con este equipo tuvieron buen grado de aceptación (4).

2.1.3. La citotoxicidad selectiva inducida por el extracto de fitoquímico de *senecio graveolens* (Asteraceae) en las células de cáncer de mama se ve reforzada por la hipoxia.

En su artículo científico menciona que el cáncer de mama es la segunda causa de muerte por cáncer en la mujer y la incidencia de la enfermedad ha aumentado en todo el mundo, en parte debido a las mejoras en la detección temprana. Varios fármacos con efectos anticancerígenos se han extraído de las plantas en los últimos 20 años, muchos de los cuales son particularmente eficaces contra las células del cáncer de mama. En particular, se ha interesado por el extracto etanólico de *Senecio graveolens* (sinónimo de *S. nutans*), una planta llamada

comúnmente Chachacoma, en un esfuerzo por aislar compuestos que podrían demostrar los efectos citotóxicos sobre las células del cáncer de mama. *Senecio* (*Asteraceae*) es el género más grande de Chile comprende aproximadamente 200 especies. Estas hierbas habitan las zonas más de 3 500 metros sobre el nivel del mar en las montañas de los andes. *S. graveolens* es comúnmente utilizado por las comunidades locales por sus propiedades medicinales, en particular su capacidad para mejorar la enfermedad asociada a gran altitud. El efecto citotóxico del extracto alcohólico de *S. graveolens*, como así como su más abundante compuesto 4-hidroxi-3- (3-metil-2-butenil) acetofenona. Se demuestra que el extracto fitoquímico fue capaz de inducir la citotoxicidad en células de cáncer pero no en las células MCF-10F. Es importante destacar que este efecto se incrementó en condiciones de hipoxia. Sin embargo, 3--4-hidroxi (3-metil-2-butenil) acetofenona, el compuesto principal, no lo hizo por sí mismo mostrar una actividad anticancerígena eficaz en comparación con el extracto. Además, el extracto crudo parece desencadenar la muerte celular por una variedad de procesos, incluyendo la autofagia, apoptosis y necrosis, en las células MCF-7 células. En resumen, *S. graveolens* extracto poseen actividad contra el cáncer presentan un efecto citotóxico específico en las células cancerosas, sirviendo así como una fuente potencial de compuestos fitoquímicos para el tratamiento del cáncer (1).

2.1.4. Extracción, caracterización y evaluación de la actividad antibacteriana del aceite esencial de *Senecio graveolens* Wedd (*Wiskataya*).

En la extracción por arrastre con vapor, el peso obtenido del aceite esencial de *S. graveolens* fue de $100,8 \pm 0,01$ g, con rendimiento de $1,26 \pm 0,01$ % p/p. Este valor corresponde al rendimiento de aceites esenciales relatado en la literatura científica (5). En general, el rendimiento de la extracción de aceites esenciales es bajo, variando entre 0,01 % y 2,00 % (6).

En el análisis físico del aceite esencial de *S. graveolens* Las características físicas del aceite esencial de *S. graveolens* fueron: densidad (20 °C) $0,8756 \pm 0,12$ g/mL; índice de refracción (20 °C) $1,4726 \pm 0,02$; índice de rotación $102^{\circ}85' \pm 0,04$; y soluble en etanol 85°, 90° y 96°. La densidad del aceite obtenido por destilación con arrastre de vapor fue semejante al relatado por (7) que obtuvieron 0,873 g/mL para *S. graveolens* extraído por hidrodestilación. El valor obtenido es comparable con la literatura científica, la densidad del aceite esencial de *S. graveolens* es menor que la densidad del agua; está en el promedio en comparación a otros aceites esenciales de especies obtenidos por diferentes métodos de extracción, tales como, limón 0,8534 g/mL destilación por arrastre con vapor (8), jengibre 0,877 g/ml extracción por arrastre con vapor (9) y salvia morada 0,8843 g/mL extracción por hidrodestilación (10); y con valor por debajo del aceite esencial de Muña 0,9189 g/ml y Orégano 0,9232 g/ml extraídos por destilación con arrastre de vapor. El aceite esencial de *S. graveolens* presentó marcada actividad frente a *S. aureus* y moderada actividad frente a *E. coli* para las concentraciones de aceite de 100, 90 y 80%, y este mismo comportamiento fue observado para el control de amoxicilina. El aceite esencial de *S. graveolens* a concentración de 100% resultó ser mejor que el antibiótico en 139, 24% probado en *E. coli* y 86,26% probado en *S. aureus*, evidenciando su potencialidad y posible uso en el tratamiento de enfermedades bacterianas (5).

2.1.5. Componentes del aceite esencial chachacoma (*Senecio graveolens*).

Entre los principales componentes que se encuentran aceites esenciales tenemos los siguientes: Tripineno, Cimenol, Pineno, Sabineno, Felandreno, Ascaridol y Mirceno. En plantas chilenas se identificó: Dihidroeuparina, acetofenona y derivados (5) como se puede apreciar en la Cuadro N° 01.

72

Cuadro N° 01: Características sensoriales del aceite esencial del (*Senecio graveolens*).

Características	Descripción.
Aspecto	Líquido oleoso.
Color	Ligeramente amarillo.
Olor	Fuerte, característico de la planta
Sabor	Picante.

Fuente: Ochoa (2 012).

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Chachacoma (*Senecio graveolens*).

2.2.1.1. Definición:

La chachacoma *senecio graveolens* o también *Senecio Nutans* es un arbusto que crece a más de 3 700 metros sobre el nivel del mar, en el altiplano. Puede medir hasta 50 centímetros de alto, es ramoso y muy fragante y ha sido utilizado durante siglos por las poblaciones indígenas para contrarrestar los efectos de la puna o mal de altura. Eso a nivel de hojas, porque a nivel químico tiene propiedades anticancerígenas y antimicrobianas. Así lo señala un equipo de investigadores liderado por Carlos Echiburú, biólogo del Centro de Investigaciones en el Hombre en el Desierto (CIHDE) y compuesto por especialistas de distintas disciplinas y universidades chilenas, además de la U. de Arizona, en Estados Unidos, quienes estudian los compuestos de la planta y la probaron in vitro en distintos tejidos de cáncer mamario. En ellos, probaron que el en ellos, probaron que el extracto crudo de la especie puede eliminar células cancerígenas, dejando vivas un alto porcentaje de las células sanas. "Aplicamos el extracto y deja viables al menos el 75% de las células control, eso es bueno en una sustancia que a futuro queremos que sea farmacológica (1).

Esta planta, denominada también Chacha-Cuma, Sachacoma y Raíz del soldado, crece en las elevadas cúspides de las cordilleras andinas del oeste de Bolivia, norte de Chile y desde Cuyo hacia el norte de nuestro país, hasta los 4 000 m de altura. Pertenece a la familia de las Asteráceas (Compuestas); es "pariente" de la vira-vira, achicoria, diente de león, manzanilla, margarita. Es un arbusto perenne, de raíz pivotante y tallo semileñoso, intensamente fragante, muy ramificado, con numerosas ramitas dicotómicas (11).

2.2.1.2. Clasificación científica.

La muestra vegetal (tallos, hojas y flores) de chachacoma ha sido estudiada y clasificada en el museo de historia natural y tiene la siguiente posición taxonómica (Anexo N° 01) como se observa en la Cuadro N° 02

Cuadro N° 02: Clasificación taxonómica de la Chachacoma.

División	<i>Magnoliophyta.</i>
Clase	<i>Magnoliopsida.</i>
Subclase	<i>Asteridae.</i>
Orden	<i>Asterales.</i>
Familia	<i>Asteraceae.</i>
Genero	<i>Senecio.</i>
Especie	<i>Senecio Nutans Sch. Bip.</i>

Fuente: UNMSM (2 014)

2.2.1.3. Usos y efectos de la Chachacoma (*Senecio graveolens*).

Sus hojas y flores son utilizadas como infusión o mate, para dolores estomacales, y en la sopa como ingrediente aromático. Se le conoce también como compañera de los viajeros pues en casos de soroche o mal de altura ayuda a liberar los bronquios. Tiene propiedades carminativas por lo que es aconsejable contra las flatulencias que

padecen especialmente los niños y bebés, aunque su uso es recomendable para todas las edades. Contribuye a eliminar los parásitos intestinales. Ayuda a disminuir la aparición de problemas visuales (cataratas, miopía y degeneración macular) y contribuye a mantener agudeza en la visión. Estimula la prevención de todo tipo de problemas respiratorios. Posee acción espasmolítico y es ligeramente sedante.

La dihidroeuparina, contenida en la chachacoma, posee un cierto efecto fotoprotector por lo cual sería útil en la prevención de afecciones de la piel producidas por la radiación ultravioleta (12).

2.2.1.4. Propiedades medicinales de la Chachacoma (*Senecio graveolens*).

Las principales propiedades medicinales de la chachacoma son las siguientes: Posee componentes anticancerígenos (cáncer a la mama), Posee propiedades expectorantes y béquicas (contra la tos), Se utiliza en los catarros, resfriados, tos, bronquitis, asma, en todas las enfermedades del pecho, insomnio, nerviosidad, etc. Bebiendo una tacita de la tisana de esta planta, se obtiene un sueño tranquilo y reparador. Combate el mal de la puna o de la altura (soroche), también se recomienda para fiebre, dolores estomacales y menstruales (dismenorrea), actúa como controlador de jaquecas, tiene buenos resultados ante los dolores reumáticos, actúa favorablemente ante los problemas de la menstruación (13).

2.2.2. Compuestos bioactivos.

A pesar de los efectos beneficiosos para la salud que comportan los compuestos bioactivos, estos no son compuestos esenciales para la vida, y por lo tanto no forman parte del grupo de los nutrientes. Sin embargo, los efectos producidos por ellos son muchos más útiles que los de los nutrientes. Mientras que los

compuestos bioactivos son capaces de influir en las actividades celulares modificando el riesgo de padecer enfermedades, los nutrientes simplemente previenen el riesgo de contraer una enfermedad debido a una carencia o déficit. Hasta la fecha se han identificado infinidad de compuestos bioactivos y este número sigue creciendo de manera asombrosa. Entre las funciones que realizan estos compuestos encontramos que pueden actuar como antioxidantes, inhibidores e inductores de enzimas, de la expresión genética etc. Pero esas actividades no son suficientes para definir un compuesto bioactivo, además deben tener asociados algún tipo de efecto beneficioso para la salud (14).

El problema aparece cuando se trata de entender en profundidad cuales son los mecanismos exactos de estos compuestos y el porque de sus efectos beneficiosos. Su descubrimiento, relativamente reciente, hace que los mecanismos de absorción, transporte en el organismo y metabolismo sean desconocidos para la gran mayoría de ellos. Por otro lado, la gran cantidad de compuestos, su diversidad y los numerosos factores que afectan su actividad biológica (modo en que se consumen, efecto del proceso, factores ambientales, etc.) hacen complicado este estudio. Además también es de resaltar la diferente respuesta biológica de cada individuo de sus características genéticas, su edad, su estado de salud, etc. (15).

2.2.3. Análisis de tamizaje fitoquímico.

El análisis de tamizaje fitoquímico es el tipo de análisis que tiene como objetivo determinar los metabolitos secundarios (compuestos bioactivos) presentes en la especie vegetal a estudiar, por ejemplo en las plantas medicinales, aplicando para ello una serie de técnicas de extracción, de separación y purificación y de determinación estructural. Entre los principales metabolitos secundarios tenemos los siguientes: Antocianidina, Aminoácidos, Cardenolidos, Catequinas, Esteroides, Alcaloides, Azucres reductores, Mucílagos, Quinonas, Lactonas,

Flavonoides, Triterpenos, Fenoles, Saponinas, Glicósidos y taninos. Los ensayos realizados para estos tipos de compuestos (16) son los siguientes que se detalla en la Cuadro N° 03.

Cuadro N° 03: Ensayos de las pruebas de tamizaje fitoquímico.

TAMIZAJE FITOQUÍMICO.	
ANALITO.	ENSAYO.
Antocianidina.	Antocianidina.
Aminoácidos	Ninhidrina.
Cardenolidos.	Kedde.
Catequinas.	Catequinas.
Esteroides.	Lieberman-Buchard
Alcaloides.	Dragendorff. Mayer. Wagner.
Azúcares Reductores.	Fehling.
Mucílagos.	Mucílagos.
Quinonas.	Borntrager.
Lactonas.	Baljet.
Flavonoides.	Shiona.
Triterpenos.	Lieberman-Buchard
Fenoles.	Cloruro Férrico.
Saponinas.	Espuma.
Glicósidos.	Vainillina.
Taninos.	Cloruro Férrico.

Fuente: Protocolo de análisis UNMSM (2 014).

2.2.4. Azúcares reductores.

Los azúcares reductores son aquellos azúcares que poseen su grupo carbonilo (grupo funcional) intacto como se observa en la Figura N° 01, y que a través del mismo pueden reaccionar como reductores con otras moléculas.

Todos los monosacáridos son azúcares reductores, ya que al menos tienen un -OH hemiacetalico libre, por lo que dan positivo a la reacción con reactivo de Fehling, a la reacción con reactivo de Tollens, a la Reacción de Maillard y la Reacción de Benedict. Otras formas de decir que son reductores es decir que

67

presentan equilibrio con la forma abierta, presentan mutarrotación (cambio espontáneo entre las dos formas cicladas α (alfa) y β (beta), o decir que forma osazonas.

Los azúcares reductores provocan la alteración de las proteínas mediante la reacción de glucosilación no enzimática también denominada reacción de Maillard o glicación.

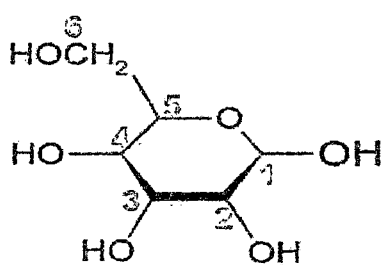
Esta reacción se produce en varias etapas: las iniciales son reversibles y se completan en tiempos relativamente cortos, mientras que las posteriores transcurren más lentamente y son irreversibles. Se postula que tanto las etapas iniciales como las finales de la glucosilación están implicadas en los procesos de envejecimiento celular y en el desarrollo de las complicaciones crónicas de la diabetes.

La glucosa es el azúcar reductor más abundante en el organismo. Su concentración en la sangre está sometida a un cuidadoso mecanismo de regulación en individuos sanos y, en personas que padecen diabetes, aumenta sustancialmente. Esto lleva a que éste sea el azúcar reductor generalmente considerado en las reacciones de glucosilación no enzimática de interés biológico. Sin embargo, cualquier azúcar que posea un grupo carbonilo libre puede reaccionar con los grupos amino primarios de las proteínas para formar bases de Schiff (17).

La reactividad de los distintos azúcares está dada por la disponibilidad de su grupo carbonilo. Se sabe que la forma abierta o extendida de los azúcares no es muy estable, a tal punto que, por ejemplo, en la glucosa representa sólo el 0,002 %. Las moléculas de azúcar consiguen estabilizarse a través de un equilibrio entre dicha forma abierta y por lo menos dos formas cerradas (anómeros cíclicos) en las que el grupo carbonilo ha desaparecido. En 1953, el grupo de Aaron Katchalsky, en el entonces recientemente creado Instituto Weizmann de

Israel, demostró que existe una correlación entre la velocidad de la reacción de glicación y la proporción de la forma abierta de cada azúcar.

De hecho, los azúcares fosfato, que son azúcares reductores de gran importancia en el interior celular, poseen mayor capacidad glucosilante que la glucosa dada su mayor proporción de forma carbonílica (abierta). La sacarosa es un disacárido que no posee carbonos anoméricos libres por lo que carece de poder reductor y la reacción con el licor de Fehling es negativa (17).



D-GLUCOSA (monosacárido)

Figura N° 01: Estructura de un azúcar reductor.

Fuente: Badui (2 006).

2.2.4.1. Características, funciones y beneficios de los azúcares reductores:

- Los azúcares reductores se caracterizan por ser dulces (Poder edulcorante). Son solubles en agua y su solubilidad depende de la temperatura.
- Cristalizan por evaporación (jugo de caña).
- Son componentes de los ácidos nucleicos (Ribosa).
- Pueden oxidarse y producen energía.

- Cubren las necesidades energéticas, una pequeña parte se almacena en el hígado y músculos en forma de glucógeno (normalmente no más de 0,5% del peso del individuo).
- Cuando se necesita energía, las enzimas descomponen el glucógeno en glucosa, el resto se transforma en grasas y se acumula en el organismo como tejido adiposo.
- Otras funciones son ahorro de proteínas y fuente de fibra dietética.
- Los azúcares reductores proporcionan una fuente de energía que se aprovecha rápidamente para el rendimiento físico. De igual manera, el cerebro necesita la glucosa que producen, ya que no puede utilizar las grasas como fuente de energía.
- Las fibras provocados por los azúcares reductores alimenticias, por su parte, nos ayudan a regular el tránsito intestinal.

2.2.5. Flavonoides.

Los Flavonoides son sintetizados a partir de una molécula de fenilalanina y 3 de malonil-CoA, a través de lo que se conoce como "vía biosintética de los flavonoides", cuyo producto, la estructura base, se cicla gracias a una enzima isomerasa.

La estructura base, un esqueleto C6-C3-C6, puede sufrir posteriormente muchas modificaciones como se observa en la Figura N° 02 y adiciones de grupos funcionales, por lo que los flavonoides son una familia muy diversa de compuestos, aunque todos los productos finales se caracterizan por ser polifenóles y solubles en agua.

Los flavonoides que conservan su esqueleto pueden clasificarse, según las isomerizaciones y los grupos funcionales que les son adicionados, en 6 clases principales: las chalconas, las flavonas, los flavonoles, los flavandioles, la santocianinas, y los taninos condensados. 2 más una séptima clase, las auronas, tenidas en cuenta por algunos autores por estar presentes en una

cantidad considerable de plantas. También el esqueleto puede sufrir modificaciones, convirtiéndose entonces en el esqueleto de los isoflavonoides o el de los neoflavonoides, que por lo tanto también son derivados de los flavonoides.

Los flavonoides se biosintetizan en todas las "plantas terrestres" o embriófitas, y también en algunas algas Charophyta, y aunque todas las especies comparten la vía biosintética central, poseen una gran variabilidad en la composición química de sus productos finales y en los mecanismos de regulación de su biosíntesis, por lo que la composición y concentración de flavonoides es muy variable entre especies y en respuesta al ambiente. Cumplen funciones metabólicas importantes en las plantas, algunas funciones son comunes a todas las plantas y otras son específicas de algunos taxones. Como ejemplo de funciones universales, los flavonoides son responsables de la resistencia de las plantas a la fotooxidación de la luz ultravioleta del Sol, intervienen en el transporte de la hormona auxina, y se cree que funcionan como defensa ante el herbivorismo. Una función importante cumplida en muchas plantas es la atracción de los animales polinizadores, a través del color o el olor que dan a la planta o a sus flores.

Los flavonoides han adquirido notoriedad pública a raíz de su actividad biológica en el hombre, que los consume con los vegetales. Los flavonoides poseen propiedades muy apreciadas en medicina, como antimicrobianos, anticancerígenos, disminución del riesgo de enfermedades cardíacas, entre otros efectos. También son conocidos por los cultivadores de plantas ornamentales, que manipulan el ambiente de las plantas para aumentar la concentración de flavonoides que dan el color a las hojas y a las flores.

Debido a las importantes funciones metabólicas que los flavonoides tienen en las plantas y los animales, sus vías biosintéticas y mecanismos de regulación están siendo cuidadosamente estudiadas. La ciencia aplicada aprovechó este conocimiento en muchos trabajos de ingeniería metabólica, en los que se buscó

por ejemplo, aumentar la concentración de flavonoides beneficiosos en las plantas de consumo humano o de uso farmacéutico, modificar su concentración en flores ornamentales para cambiarles el color, e inhibir su producción en el polen para lograr la esterilidad de los híbridos de interés comercial (18).

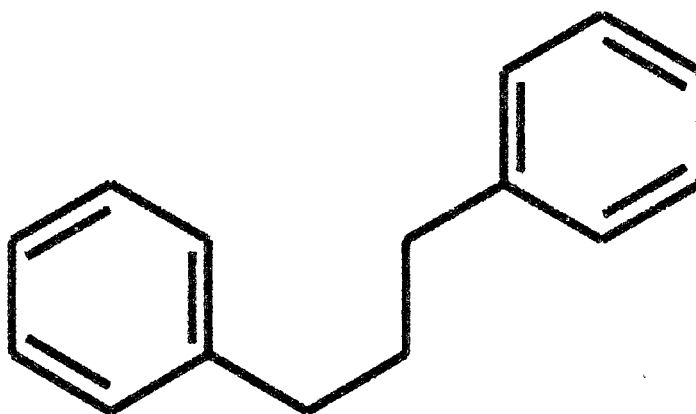


Figura N° 02: Estructura básica de los flavonoides.

Fuente: Martínez (2 002).

2.2.5.1. Características, funciones y beneficios de los flavonoides:

Los flavonoides consumidos por el hombre le protegen del daño de los oxidantes, como los rayos UV (cuya cantidad aumenta en verano); la polución ambiental (minerales tóxicos como el plomo y el mercurio); algunas sustancias químicas presentes en los alimentos (colorantes, conservantes, etc.), como el organismo humano no tiene la capacidad de sintetizar estas sustancias químicas, las obtiene enteramente de los alimentos que ingiere.

Al limitar la acción de los radicales libres (que son oxidantes), los flavonoides reducen el riesgo de cáncer, mejoran los síntomas alérgicos y de artritis, aumentan la actividad de la vitamina C, bloquean la progresión de las cataratas y la degeneración macular, evitan las

tufaradas de calor en la menopausia (bochornos) y combaten otros síntomas.

En general el sabor es amargo, llegando incluso a provocar sensaciones de astringencia si la concentración de taninos condensados es muy alta. El sabor puede variar dependiendo de las sustituciones presentadas en el esqueleto llegando incluso a usarse como edulcorantes cientos de veces más dulces que la glucosa (18).

Sus efectos en los humanos pueden clasificarse en:

- Propiedades anticancerosas: muchos han demostrado ser tremendamente eficaces en el tratamiento del cáncer. Se sabe que muchos inhiben el crecimiento de las células cancerosas. Se ha probado contra el cáncer de hígado.
- Propiedades cardiotónicas: tienen un efecto tónico sobre el corazón, potenciando el músculo cardíaco y mejorando la circulación. Atribuidas fundamentalmente al flavonoide quercetina aunque aparece en menor intensidad en otros como la genisteína y la luteolina. Los flavonoides disminuyen el riesgo de enfermedades cardíacas.
- Fragilidad capilar: mejoran la resistencia de los capilares y favorecen el que éstos no se rompan, por lo que resultan adecuados para prevenir el sangrado. Los flavonoides con mejores resultados en este campo son la hesperidina, la rutina y la quercetina.
- Propiedades antitrombóticas: la capacidad de estos componentes para impedir la formación de trombos en los vasos sanguíneos posibilita una mejor circulación y una prevención de muchas enfermedades cardiovasculares.
- Disminución del colesterol: poseen la capacidad de disminuir la concentración de colesterol y de triglicéridos.

- Protección del hígado: algunos flavonoides han demostrado disminuir la probabilidad de enfermedades en el hígado. Fue probado en laboratorio que la silimarina protege y regenera el hígado durante la hepatitis. Junto con la apigenina y la quercetina, son muy útiles para eliminar ciertas dolencias digestivas relacionadas con el hígado, como la sensación de plenitud o los vómitos.
- Protección del estómago: ciertos flavonoides, como la quercetina, la rutina y el kaempferol, tienen propiedades antiulcéricas al proteger la mucosa gástrica.
- Antiinflamatorios y analgésicos: la hesperidina por sus propiedades antiinflamatorias y analgésicas, se ha utilizado para el tratamiento de ciertas enfermedades como la artritis. Los taninos tienen propiedades astringentes, vasoconstrictoras y antiinflamatorias, pudiéndose utilizar en el tratamiento de las hemorroides.
- Antimicrobianos: isoflavonoides, furanocumarinas y estilbenos han demostrado tener propiedades antibacterianas, antivirales y antifúngicas.

2.2.6. Saponinas.

Las saponinas (del latín sapo, "jabón") son glucósidos de esteroides o de triterpenoides, llamadas así por sus propiedades semejantes a las del jabón: cada molécula está constituida por un elemento soluble en lípidos (el esteroide o el triterpenoide) y un elemento soluble en agua (el azúcar), y forman una espuma cuando se las agita en agua. Las saponinas son tóxicas, y se cree que su toxicidad proviene de su habilidad para formar complejos con esteroides, por lo que podrían interferir en la asimilación de estos por el sistema digestivo, o romper las membranas de las células tras ser absorbidas hacia la corriente sanguínea. Existe una gran variedad de plantas que contienen Saponinas en

distintas concentraciones, como por ejemplo la yuca, el ginseng, la quinua, el tribulus terrestris o el quillay, entre otros.

Por hidrólisis de las saponinas se obtienen carbohidratos y una aglicona, llamada genéricamente sapogenina, la cual puede tener un esqueleto esteroide de tipo colano como la esmilagenina (a); de terpeno tipo β -amirina como la chichipegénina (b); tipo α -amirina como el ácido asiático (c); tipo lupeol como la estallogenina (d) o tetracíclico como el panaxadiol (e), con la excepción de la criptogenina (f) como se muestra en la Figura N° 03. Las saponinas forman micelas y cambian la tensión superficial de los líquidos. Su tamaño molecular se encuentra entre los 600 Da y los 2 700 Da, pero cuando forman micelas pueden llegar a tener un peso molecular entre 70 y 150 KDa.

El sistema espiroacetal (los anillos E y F de a) son una característica de los sistemas esteroidales, y es variable el número de insaturación, hidroxilos, grupos cetónicos y otros compuestos oxigenados. Las agliconas triterpenoides están bien representadas por el ácido queretárico. El enlace glicosídico siempre se forma con el oxígeno del carbono 3. Se conocen más de 200 saponinas esteroidales, localizadas principalmente en las cotiledóneas como liliáceas, amarilidáceas y dioscoreáceas, con excepción de las escrofulariáceas (19).

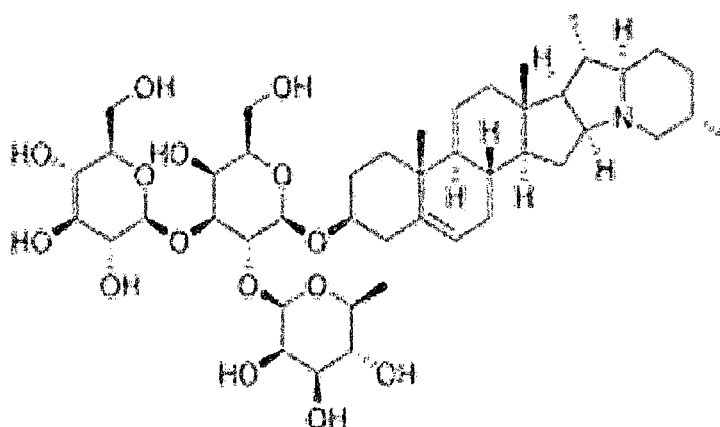


Figura N° 03: Estructura química de las saponinas.

Fuente: Oleszek (2 002).

2.2.6.1. Características, funciones y beneficios de las Saponinas:

Las saponinas se utilizan en farmacia como expectorantes, venotónicas y diuréticas, como es el caso de *Eryngium campestre* L. – también conocido como “cardo cuco”- *Allium porrum* L. y agave americana o “pita”, las raíces y rizomas de *Asparagus officinalis* L. que contienen fructosanos junto con las saponinas *Smilax aspera* – “zarzaparrilla”. Que contiene junto con las saponinas (sarsapogenina), sales minerales potásicas y que está indicada en oliguria, litiasis renal, cistitis y como coadyuvante en el tratamiento de la hipertensión. En la industria farmacéutica se emplean como agentes espumantes y emulgentes. Las saponinas esteroídicas se utilizan sobre todo industrialmente para obtener las geninas esteroídicas, que son precursores por hemisíntesis de los fármacos esteroídicos (hormonas sexuales, glucocorticoides, etc.).

Tiene una serie de acciones características, como son la irritación celular que se manifiesta a nivel pulmonar (producen aumento de secreciones, por lo que son expectorantes y antitusivas), a nivel renal, aumentando la circulación sanguínea renal e incrementando consecuentemente la filtración glomerular, ejerciendo un efecto diurético y a nivel hemático porque lisan los hematíes, lo cual resulta tóxico si se administran por vía intravenosa.

También producen un efecto antiedematoso y antiinflamatorio, sobre todo en casos de insuficiencia venosa de las extremidades inferiores, así como acción hemorroidal y cicatrizante.

Las saponinas se han relacionado con un efecto estimulante, tonificante y antiestrés, así como antimicrobiano, antivírico, antimicótico y molusquicida, debido mayoritariamente a las saponinas triterpénicas. Por otra parte, se ha demostrado que pueden producir un efecto citoprotector gástrico y antifúngico (19).

2.2.7. Glicósidos.

Los glicósidos son un conjunto de moléculas, las cuales, en su estructura se encuentra un azúcar (Generalmente monosacáridos) y un compuesto diferente a ella. Los glicósidos desempeñan papeles importantes numerosos en organismos vivos. Muchas plantas almacenan los productos químicos importantes en la forma de glicósidos inactivos; si estos productos químicos son necesarios, se hidrolizan en presencia de agua y una enzima, generando azúcares importantes en el metabolismo de la planta. Muchos glicósidos de origen vegetal se utilizan como medicamentos.

Un glicósido según la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), es cualquier molécula en la cual un azúcar enlace a través de su carbón anomérico a otro compuesto de diferente naturaleza química, mediante un enlace O-glucosídico o un enlace S-glucosídico; a estos últimos se les conocen como tioglicósidos, como se observa en la Figura N° 04. Muchos autores requieren además que el azúcar esté enlazado a una molécula que no sea azúcar, para que la molécula califique como glucósido. El azúcar del glicósido se conoce como glicona y el grupo ajeno al azúcar, aglicona o genina del glucósido.

Hay también numerosas enzimas que pueden formar y romper enlaces glucosídicos. Las enzimas más importantes de la hendidura son las glicósido hidrolasas, y las enzimas sintéticas más importantes de la naturaleza son las glicosiltransferasas. Las enzimas mutantes llamadas glicosintetasas, sintetizan glucósidos con un rendimiento sumamente grande. Clasificación, Los glicósidos se clasifican dependiendo de la estructura de la glicona y de la aglicona, siendo la última, los más importantes y útiles en bioquímica y farmacología. Glicósidos Antraquinónicos, Estos glucósidos contienen una aglicona derivado de la antraquinona. Están presentes el ruibarbo y los géneros Aloe y Rhamnus; tienen un efecto laxante y purgante. Glicósidos Fenólicos Simples, la aglicona tiene una

57

estructura fenólica simple. Un ejemplo es la arbutina, encontrada en la gayuba común. Tiene un efecto antiséptico urinario.

Glicósidos Alcohólicos Un ejemplo de glicósido alcohólico es la salicina, que se encuentra en plantas del género *Salix*. La salicina al ser ingerida, se convierte en ácido salicílico, relacionada directamente con la aspirina y tiene efecto analgésico, antipirético, antiinflamatorio y anticoagulante (para casos de infartos) (20).

Figura N° 04: Estructura química de glicósidos.

Fuente: García (2 008).

2.2.7.1. Características, funciones y beneficios de las glicósidos:

Los glicósidos se clasifican dependiendo de la estructura de la glicona y de la aglicona, siendo la última, la más importante y útil en bioquímica y farmacología (20):

- Glicósidos antraquinónicos. Estos glucósidos contienen una aglicona derivado de la antraquinona. Están presentes el ruibarbo y los géneros *Aloe* y *Rhamnus*; tienen un efecto laxante y purgante.
- Glicósidos fenólicos Simples. La aglicona tiene una estructura fenólica simple. Un ejemplo es la arbutina, encontrada en la gayuba común. Tiene un efecto antiséptico urinario.

- Glicósidos alcohólicos. Un ejemplo de glicósido alcohólico es la salicina, que se encuentra en plantas del género *Salix*. La salicina al ser ingerida, se convierte en ácido salicílico, relacionada directamente con la aspirina y tiene efecto analgésico, antipirético, antiinflamatorio y anticoagulante (para casos de infartos).
- Glicósidos flavónicos. Aquí el aglicona es un derivado de los flavonoides. Es un grupo muy grande de glicósidos. Algunos ejemplos son la hesperidina, la naringina, la rutina y la quercitrina. Estos glicósidos tienen un efecto antioxidante. También se sabe que disminuyen la fragilidad capilar.
- Glicósidos esteroideos o cardiotónicos. En su estructura, la aglicona es un núcleo esteroideo. Estos glicósidos se encuentran en plantas de los géneros *digitalis*, *scilla* y *strophanthus* y de la familia *Apocynaceae*. Se utilizan en el tratamiento de las enfermedades cardíacas como arritmia y fallo cardíaco. Los agentes cardiotónicos son de valor primariamente en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca, porque aumentan la fuerza de la contracción muscular cardíaca sin un aumento concomitante en el consumo de oxígeno permitiendo así que el corazón ajuste el flujo circulatorio a las necesidades del organismo. Los glucósidos cardiotónicos son también útiles en el tratamiento de algunas alteraciones del ritmo cardíaco (arritmias), en particular, la taquicardia causada por la fibrilación auricular.
- Glicósidos cumarínicos. Aquí el aglicona es un derivado de la cumarina. Un ejemplo es la apterina que se utiliza para dilatar las arterias coronarias, así como, para bloquear los canales del calcio.
- Glicósidos cianogénicos. En este caso, la aglicona contiene un grupo cianuro y el glucósido puede generar el venenoso ácido cianhídrico. Un ejemplo de éstos es la amígdalina, un glucósido particular de las

almendras. Los glucósidos cianogenicos se pueden encontrar en los frutos (y en las hojas marchitas) de la familia Rosaceae (Cerezas, manzanas, ciruelas, almendras, duraznos, albaricoques y etc.). La mandioca, una planta de valor alimenticio en África y Sudamérica, contiene glicósidos cianogenicos, por lo que, la planta tiene que ser lavada y molida con agua a altas velocidades para que se pueda consumir.

2.2.8. Taninos.

El término tanino fue originalmente utilizado para describir ciertas sustancias orgánicas que servían para convertir a las pieles crudas de animales en cuero, su estructura química es tal como se muestra en la Figura N°05. Se extraen de las plantas con agua o con una mezcla de agua y alcohol, que luego se decanta y se deja evaporar a baja temperatura hasta obtener el producto final. Los taninos tienen un ligero olor característico, sabor amargo y astringente, y su color va desde el amarillo hasta el castaño oscuro. Expuestos al aire se tornan oscuros y pierden su efectividad para el curtido. Los taninos se utilizan en el curtido porque reaccionan con las proteínas de colágeno presentes en las pieles de los animales, uniéndolas entre sí, de esta forma aumenta la resistencia de la piel al calor, a la putrefacción por agua, y al ataque por microbios.

Químicamente son metabolitos secundarios de las plantas, fenólicos, no nitrogenados, solubles en agua y no en alcohol ni solventes orgánicos. Los taninos están constituidos por un amplio grupo de compuestos de origen vegetal, sin nitrógeno, hidrosolubles, con estructura polifenolica, capaces de precipitar las macromoléculas (proteínas, celulosa, gelatina), alcaloides y metales pesados. Esta capacidad para precipitar las proteínas es la base de sus dos propiedades principales: su capacidad de curtir la piel y su poder astringente. El curtido de la piel se basa en que los taninos se intercalan entre las fibras de colágeno, estableciendo uniones reversibles (interacciones hidrófobas, puentes de

hidrógenos, etc.) e irreversibles (enlaces covalentes), haciéndola impermeable e imputrescible (21).

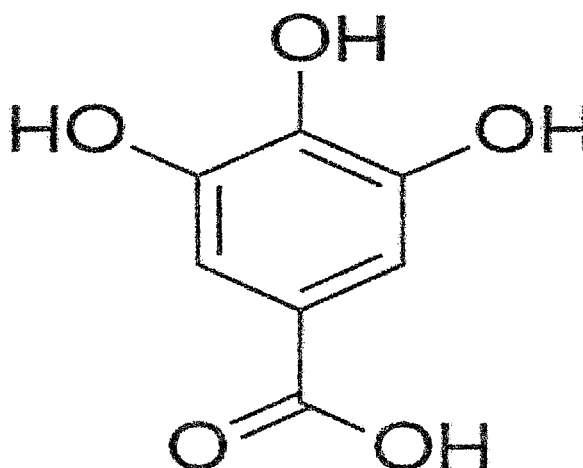


Figura N° 05: Estructura química de los taninos.

Fuente: Wina (2 005).

2.2.8.1. Características, funciones y beneficios de los taninos:

Los taninos tienen la característica de ser solubles en agua presentes en muchas plantas, con un sabor agrio astringente, confiere sabor y olor indeseable a los alimentos. Afectan la utilización de las proteínas debido a que ligan a la lisina, haciéndola indisponible para animales monogástricos.

Se usan como antidotos en intoxicaciones por metales pesados y alcaloides, por su capacidad para formar estructuras complejas con estas sustancias. Por sus propiedades astringentes (debido a su capacidad para precipitar proteínas de la piel y mucosas) se usan por vía externa como cicatrizantes y por vía interna como antidiarreicos. Ejercen el efecto antidiarreico en el intestino y para evitar la hiperacidez gástrica que producirían, se administran combinados con albúmina o

gelatina. De esta forma el tanino no se libera hasta llegar al intestino, donde hay un medio básico. Las cortezas de todas las especies del genero Quercus (Quercus coccifera L. también llamado "Chaparro") son ricas en materias tánicas y contienen cantidades variables de ácido elágico y gálico, del mismo modo que las hojas de Juglans regia L. son ricas en taninos gálicos y catéquicos. En ambos casos, la presencia de taninos les confiere propiedades astringentes.

Tiene una acción bactericida y bacteriostática, por lo que son antisépticos. También ejercen un efecto antifúngico y antiviral (21).

2.2.9. Proceso de deshidratación.

Es una operación unitaria por medio de la cual el agua contenida en un producto es eliminada por aplicación de medios térmicos, en los alimentos deshidratados la inhibición del crecimiento microbiano y de la actividad enzimática se produce por descenso de su actividad de agua, ya que para ello en tratamiento térmico que reciben es insuficiente. La deshidratación también reduce peso y volumen lo que reduce gastos de transporte y almacenamiento. También en cierto grado la deshidratación altera tanto las características organolépticas como el valor nutritivo de los alimentos.

Desde el punto de vista físico, la eliminación de agua de un alimento húmedo, se hace usualmente retirándola bajo la forma de vapor. En la operación intervienen dos fenómenos fundamentales:

- La transferencia de calor que aporta la energía necesaria para la transformación del agua en vapor (principalmente calor latente de vaporización).
- La transferencia de vapor de agua a través y fuera del alimento.

Del valor de los diferentes parámetros que permiten regular la intensidad de estos fenómenos (temperatura del producto, superficie de intercambio, humedad, temperatura, presión y movimiento de los fluidos presentes en la

atmosfera que rodea el alimento) depende la velocidad de deshidratación, la calidad del producto, el rendimiento energético del secador, el coste de la operación, etc. (22).

2.2.10. Influencia de la deshidratación en los alimentos.

- a) Textura.-** La temperatura y la velocidad de deshidratación ejercen un factor determinante sobre la textura de los alimentos. Por lo general las velocidades de deshidratación rápidas y las temperaturas más elevadas provocan mayores cambios, que velocidades de deshidratación más lenta y temperaturas más bajas. En los alimentos pulverizados, su textura está relacionada con su densidad y la facilidad con la que se deshidratan. Estas características se hallan determinadas por la composición del alimento, el sistema de deshidratación empleado y el tamaño de partícula del producto en cuestión.
- b) Bouquet y aroma.-** El calor no solo provoca el paso del agua a vapor durante la deshidratación, sino también la pérdida de algunos componentes volátiles del alimento. La intensidad con la que está perdida se produce depende de la temperatura y de la concentración de sólidos en el alimento, así como de la presión de vapor de las sustancias volátiles y su solubilidad en el vapor de agua.
- c) Color.-** los cambios químicos experimentales por los pigmentos derivados, el caroteno y la clorofila, están producidos por el calor y la oxidación que tienen lugar durante la deshidratación. Por lo general, cuando más largo es el proceso de deshidratación y más elevada la temperatura, mayores son las pérdidas en estos pigmentos. Por otra parte, la oxidación y la actividad enzimática residual favorecen el desarrollo del empardamiento el desarrollo durante su almacenamiento.
- d) valor nutritivo.-** las diferencias observadas en el valor nutritivo de los alimentos deshidratados se deben a los distintos sistemas de preparación, a

la temperatura durante el proceso y a las condiciones durante el almacenamiento. Las pérdidas de valor nutritivo que se producen durante la preparación de frutas y verduras son generalmente mayores que las que ocasiona el propio proceso de deshidratación.

- e) Microorganismos.-** los microorganismos se encuentran distribuidos por todas partes y los alimentos de una u otra manera siempre están en contacto con ellos en mayor o menor grado, según las condiciones ambientales en las que se encuentren. Sin embargo los microorganismos necesitan agua para su crecimiento, y metabolismos, por lo tanto, cualquier método que elimine agua evite proliferación microbiana.

2.2.11. La bolsita filtro para infusiones (Historia de un pequeño gran invento).

La bolsita filtro para infusiones nació en 1904. Originalmente, era de seda, después de gasa y, al final, de papel. La idea fue de Thomas Sullivan, importador de té de Nueva York, que, para facilitar las muestras pensó recoger las hojas en pequeños paquetes de tela, con el fin de conservarlos en poco espacio y poder enviarlos a sus clientes, esperando, después, los diferentes encargos. Sin embargo, a los destinatarios se les ocurrió sumergir las bolsitas en agua para después beber la infusión. Fue así, según parece, como nació la "tea-bag": sin que nadie quisiera inventar nada. La idea consiguió imponerse con éxito en el mundo y llegó a fascinar a los que tenían ganas de prepararse una infusión pero no tenían tiempo para hacerlo según las normas y los ritos de la infusión clásica. Desde entonces, los intentos de perfeccionar la bolsita fueron muchos, pero sólo alrededor de 1950 apareció la bolsita de papel de filtro doblado como la conocemos hoy en día. Con todo, hay que llegar a la primera mitad de los años sesenta para asistir a la difusión a gran escala de las infusiones en bolsita filtro, muy apreciadas por todos los consumidores modernos por su funcionalidad. Desde entonces, la bolsita filtro se ha abierto

camino y las bolsitas de las infusiones de Aboca representan una verdadera evolución de la bolsita de Sullivan (23).

2.2.12. Filtrantes de hierbas aromáticas para infusión.

Son productos filtrantes son aquellos materiales ricos en compuestos solubles que se encuentran en saquitos sellados de un papel poroso, llamado papel filtro, y de los cuales mediante un proceso de lixiviación, en condiciones de operación adecuadas, se obtienen líquidos llamados tizanao infusión de interés sensorial o terapéutico. Las hierbas aromáticas que son procesadas y empaçadas en bolsitas filtrantes, reciben diversas denominaciones como: te herbales, hierbas filtrantes, aromáticas filtrantes, filtrante de infusiones, etc. Al respecto la EHIA (asociación Europea de infusión herbales) mencionado por (4), se ha pronunciado en lo siguiente: "los Tés herbales son parte de la tradición y cultura europea, su creciente popularidad se origina por un lado del reconocimiento tradicional de su valor como remedios domésticos, suaves para malestares menores y por otro lado, de un creciente apreciación de la amplia variedad de sabores naturales y refrescantes que ellos ofrecen (4).

2.2.13. Envasadora de té en saquitos.

El modelo Maisa Tea Bag Machine EC12B, está destinado al envasado automático de té en saquitos de papel de filtro con hilo, etiqueta y papel de sobre envoltura exterior. Alto rendimiento, dosificación constante, extrema sencillez y robustez mecánica constituyen las características más notables de esta Envasadora, producto de nuestra experiencia de años en equipos automáticos. Su diseño posibilita la operación y mantenimiento por personal técnico normalmente capacitado (24).

2.2.14. Evaluación sensorial.

La evaluación sensorial es una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a las características de los alimentos y los materiales tal y como son percibidas por los sentidos del tacto, olfato, gusto, vista y oído. Esta definición fue preparada por la división de Evaluación Sensorial de Alimentos del IFT de EE.UU (25).

2.2.14.1. Tipos de pruebas sensoriales.

Existen dos clasificaciones principales de pruebas sensoriales, las analíticas y las afectivas.

a. Pruebas analíticas: Usadas por laboratorios de evaluación de productos en términos de diferencias o similitudes y por identificación y cuantificación de características sensoriales. Hay dos principales tipos de pruebas analíticas; Discriminativas y Descriptivas. Ambas emplean panelistas seleccionados por un personal selecto.

b. Pruebas afectivas: Usadas para evaluar la preferencia y/o aceptación de productos. Generalmente, se requiere un gran número de respuestas para estas evaluaciones. Los panelistas no son entrenados, pero son seleccionados de un conjunto amplio de tal manera que represente a una población.

2.2.15. Comisión de reglamentos técnicos y comerciales Norma Técnica Peruana en bolsas de filtrantes.

2.2.15.1. Objeto: La presente norma establece los requisitos para el envasado correcto de las bolsas filtrantes.

2.2.15.2. Definiciones: El producto constituido por la materia prima, envasado en bolsas filtrantes para su uso inmediato y que cumple con los requisitos específicos en la presente norma.

2.2.15.3. Requisitos (características generales del contenido). Las materias primas que serán envasados en las bolsitas de filtrantes no deberán presentar lo siguiente:

- No deberá contener más del 2% materias orgánicas extrañas.
- No deberá contener más de 10% de tallos propios de la planta.
- No deberá presentar parásitos y/o insectos vivos o muertos.

2.2.15.4. Características organolépticas.

Aspecto: Sera al característico del propio producto.

Olor: Sera el característico del producto y no se presentara olores desagradables.

Sabor: Será el característico del producto, ligeramente amargo.

Color: Verdoso.

2.2.15.5. Características químicas.

El producto en las bolsas filtrantes deberá cumplir con los siguientes requisitos químicos especificados en la Tabla N° 01.

Tabla N° 01: Características químicas.

Característica	Rango
Humedad: (m/m), máximo	5.00
Proteínas total: (m/m), mínimo	15.96
Cenizas: (m/m), máximo	7.68
Extracto etéreo: (m/m), mínimo	4.53
Alcaloides: (m/m), máximo	1.00
Solubilidad en agua caliente	La infusión no deberá dejar apreciable sedimento en 5 min.

Fuente: Normas Técnicas Peruanas (INTITEC 1 984).

2.2.15.6. Envase y rotulado.

Envase.- deberá cumplir con lo establecido en la Norma ITINTEC 209.040 y específicamente:

- La envoltura o capa interior deberá resistir su inmersión en agua hirviendo sin deshacerse ni dejar pasar partículas del producto a la infusión, por lo menos durante 15 minutos, debiendo además, estar libre de impresiones y colorante, al igual que la pita que sujeta a la etiqueta.
- Deberá ser inocuo o impermeable a los líquidos y al vapor de agua.
- Deberá ser hermética y resistente a las roturas y otros daños que produzcan los escapes del producto envasado.
- Cada envoltura interior filtrante deberá estar adherida al extremo de una pita y en otro extremo habrá una etiqueta que identifique al producto; todos ellos deberán ser inocuos.
- El contenido del envase deberá ser como mínimo el 95% del peso neto declarado.

Rotulado.- deberá cumplir con lo establecido en la norma ITINTEC 209.038 indicándose específicamente:

- La leyenda del producto como infusión.
- Registro industrial y autorización sanitaria.
- Peso neto.
- Fecha y código de producción.
- Fecha de expiración del producto.

2.3. HIPÓTESIS:

Hipótesis de investigación.

H_i: Los componentes bioactivos y los parámetros de elaboración influirán significativamente en la aceptabilidad organoléptica del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

Ho: los componentes bioactivos y los parámetros de elaboración no influirán significativamente en la aceptabilidad organoléptica del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

2.4. VARIABLES.

2.4.1. Dependiente.

- Aceptabilidad de filtrante a base de Chachacoma (*senecio graveolens*).

2.4.2. Independiente.

- Proporción de adición (g).
- Dilución en volumen (mL).
- Tiempo de dilución (seg).

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

3.1.1. Ubicación del campo de trabajo.

El análisis taxonómico se realizó en el museo histórico de la natural de la UNMSM y el análisis de tamizaje fitoquímico de los componentes bioactivos, en el laboratorio del CENPROFARMA en la Facultad de farmacia y bioquímica de la UNMSM. Las pruebas experimentales de infusión filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*) se desarrolló en el área de producción de filtrantes de la Corporación Oro Verde S.A.C, que se encuentra ubicada en la ciudad de Lima distrito de Santa Anita av. Santa Ana Mz c7 Lt 12 Lima 43. Los análisis organolépticos se realizaron en los paneles de degustación organoléptica de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la F.C.A. de la Universidad nacional de Huancavelica.

3.1.2. Ubicación política

Departamento	: Huancavelica.
Provincia	: Castrovirreyna.
Distrito	: Santa Ana.
Lugar	: Monte de Santa Ana.

3.1.3. Ubicación geográfica

Altitud	: 4 497 m.s.n.m
Latitud Sur	: 13° 04',40"
Longitud Oeste	: 75° 08 25"

3.1.4. Factores climáticos

Precipitación pluvial	: Promedio anual 850 ml.
Temperatura	: Promedio anual 8 °C
Humedad relativa	: Promedio anual 60%
Distancia	: Dentro del distrito
Fuente	: SENAMHI. Estación Meteorológica

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Aplicada: Se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos (26).

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN:

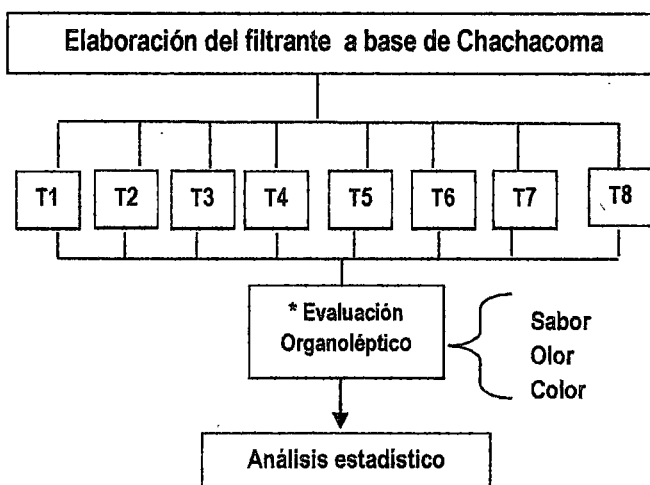
Experimental: Porque la investigación propuesta está orientada a descubrir la validez de un hecho para la modificación de una situación problemática (26).

3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN:

Científico- experimental: Porque se van a manipular deliberadamente variables independientes (posibles causas), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro del proceso a desarrollar (26).

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

Figura N° 06: Esquema experimental.



* La evaluación organoléptica se realizó a los 8 tratamientos utilizando unas escalas hedónicas a 30 panelistas semi entrenadas, con una muestra patrón de un filtrante convencional de manzanilla de la marca HERBI.

3.5.1. Proceso de la elaboración de la infusión filtrante de chachacoma (*Senecio graveolens*).

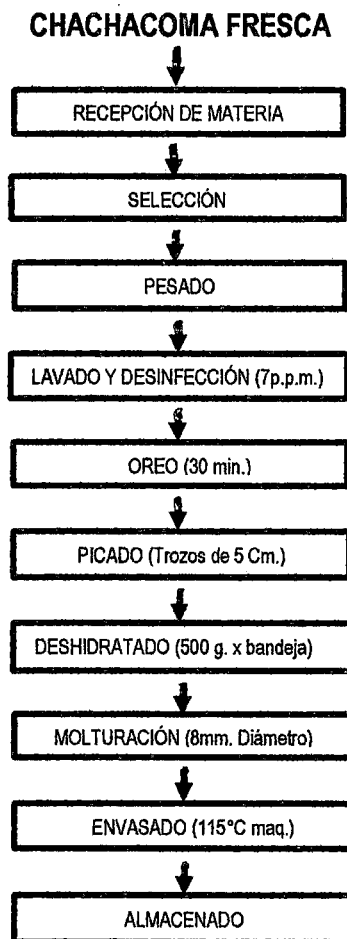
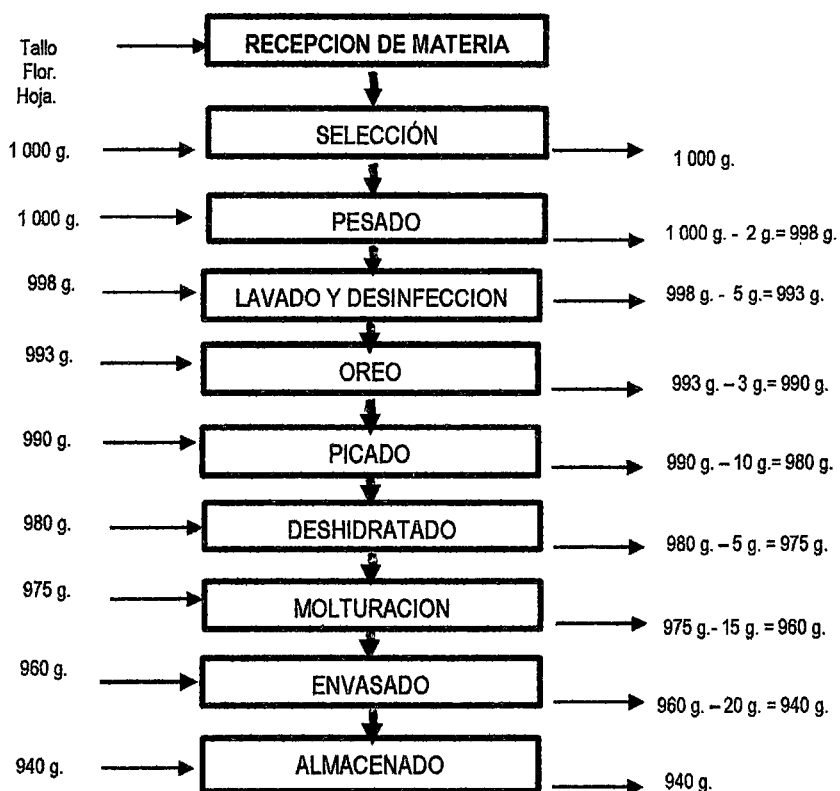


Figura N° 07: Diagrama de flujo de elaboración de filtrante de Chachacoma.

Fuente: Elaboración propio (2 014).

3.5.2. Calculo de rendimiento del producto (Balance de materia del proceso de envasado de filtrantes a base de chachacoma).



Fuente: elaboración propia (2 015).

Tabla N° 02: Cuadro del balance de materia.

OPERACIÓN	INGRESO	SALIDA	PERDIDAS	
	g.	g.	g.	%
RECEPCIÓN	1 000	1 000	0,0	0,00
SELECCIÓN	1 000	1 000	0,0	0,00
PESADO	1 000	998	2,0	0,20
LAVADO Y DESINFECCIÓN	998	993	5,0	0,50
OREO	993	990	3,0	0,30
PICADO	990	980	10	1,01
DESHIDRATADO	980	975	5	0,51
MOLTURACIÓN	975	960	15	1,54
ENVASADO	960	940	20	2,08
ALMACENAMIENTO	940	940	0.0	0.00

Fuente: elaboración propia (2 015).

Tabla N° 03: Rendimiento y merma total.

MATERIA PRIMA	CANTIDAD
PESO INICIAL	1 000 g.
PESO FINAL	940 g.
RENDIMIENTO	94%
MERMA	6%

Fuente: elaboración propia (2 015).

Como se observan en los cuadros N° 2 y 3 para la elaboración en una corrida de materia prima para el envasado de filtrantes de chachacoma de 1 Kg. se obtiene un rendimiento de 94% y una merma de apenas 6% que equivalen a 60 g. de Chachacoma como materia prima.

Descripción de las operaciones y elaboración de filtrantes de Chachacoma (*senecio graveolens*).

- a. Recolección de chachacoma:** Se realizó en el distrito de Santa Ana, Provincia de Castrovirreyna departamento de Huancavelica. Las plantas recolectadas se colocaron en fundas plásticas perforadas y fueron transportadas en sacas hasta el lugar de recepción en la ciudad de Lima.
- b. Recepción:** Se recibió la materia prima, que fue pesada, observándose que se encuentre libre de materiales extraños como material vegetativo, residuos de suelo, piedras, plásticos entre otros que afecten la calidad del producto fresco.
- c. Selección:** Se seleccionaron las plantas enteras sobre todo el tallo y la flor de calidad, tomando en cuenta que no presenten defectos físicos como: daños causados por insectos y animales, pudrición, ataques de hongos, etc.
- d. Pesado:** Luego de la selección, se procedió a registrar su peso, utilizando una balanza gramera.
- e. Lavado:** En esta parte del proceso, el material recolectado fue sometido a lavado mediante la inmersión de éste en una solución de agua clorada de

7p.p.m. con el fin de eliminar residuos de suelo contenidos en la planta y microorganismos.

- f. Oreo:** La Chachacoma lavada y limpio se colocó en cordeles por 30 minutos, con el fin de eliminar el agua de la operación.
- g. Picado:** El tallo y la flor de la planta completa, fue fraccionada en trozos de 5 cm de largo aproximadamente con ayuda del molino de cuchillas de la plata de producción filtrantes en Corporación Oro Verde S.A.C, con el fin de homogenizar el tamaño del material.
- h. Deshidratación:** El material seccionado se colocó en bandejas, en cantidades de 500 gramos por bandeja, fue deshidratado con la ayuda de un secador, y pesado.
- i. Molturación:** El material deshidratado fue triturado en un molino de martillos, con cribas de 8 mm de diámetro.
- j. Envasado:** El producto molido se colocó la envasadora Maisa Tea Bag Machine EC12B para su envasado en fundas filtrantes con peso aproximado de 1g .y 1,5 g.
- l. Almacenado:** El producto empacado en cajas se almacenó en un ambiente fresco y seco para conservar su calidad.

3.5.3. Tratamientos en estudio.

Los parámetros en estudio están constituidos por los componentes bioactivos de la Chachacoma (*Senecio graveolens*).

Tratamientos

Se evaluarán 8 tratamientos, producto de la combinación los siguientes:

- Proporción de adición de chachacoma en el envasado (filtrante).
- Dilución del filtrante en agua hervida para obtener la infusión.
- Tiempo de dilución.

Tabla N° 04: Descripción de los rangos de proporción, dilución y tiempo.

N° Tratamiento	P (g)	D (ml)	T (seg.)	COMBINACIONES
T1	1	250	50	P1D1T1
T2	1	250	60	P1D1T2
T3	1	300	50	P1D2T1
T4	1	300	60	P1D2T2
T5	1.5	250	50	P2D1T1
T6	1.5	250	60	P2D1T2
T7	1.5	300	50	P2D2T1
T8	1.5	300	60	P2D2T2

Fuente: Elaboración propia (2 015).

Dónde:

P= Proporción., **D=** Dilución., **T=** Tiempo.

Características del experimento.

Tratamientos 4.

Repeticiones 2.

Unidades experimentales 8.

3.6. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO:

3.6.1. Población

Se produjeron filtrantes en función de 1 Kg. la chachacoma fue extraída del monte de santa Ana en el distrito de Castrovirreyna, de las cuales se obtuvieron infusiones. De los cuales se repartieron en forma equitativa, para los 8 tratamientos 120 de 1g., y 120 de 1,5 g., lo que equivalió a 240 filtrantes de chachacoma, por tratamiento de 1 filtrantes c/u. La producción se hizo al azar.

3.6.2. La Muestra

Se utilizó 20 gramos de cada muestra, como lo recomienda Anzaldúa – Morales, se evitó que el juez sature su capacidad de degustación.

Tipo y número de jueces

Se trabajara con 30 jueces semi - entrenados, como lo recomienda Anzaldúa – Morales (1 994); y porque mayor o igual a 30, los datos son más representativos. Los panelistas fueron adultos jóvenes estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la E.P. Ingeniería Agroindustrial.

3.6.3. El muestreo

Se realizó al azar de acuerdo a un orden de corrida ejecutado por el software a usar para la ejecución del diseño experimental.

3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Se realizó el análisis de los compuestos bioactivos mediante un análisis de tamizaje fitoquímico, luego se procedió a evaluar la aceptabilidad del filtrante de chachacoma y para culminar con el análisis estadístico como se muestra en la Cuadro N° 05.

Cuadro N° 04: Procedimiento de recolección de datos.

Procedimiento	Recolección de datos
Análisis taxonómico.	Resultados de laboratorio
Análisis Tamizaje fitoquímico.	Resultados de laboratorio
Análisis organoléptico.	Resultado de los panelistas
Análisis estadístico.	Resultados del software

Fuente: Elaboración propia (2 015).

3.8. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

3.8.1. Procedimiento experimental:

Prueba de aceptación: escala Hedónica.

Es la más popular de las escalas afectivas, generalmente se utilizan las estructuradas, de 5 puntos, que van desde “me gusta mucho”, hasta “me disgusta mucho”, pasando por “ni me gusta ni me disgusta”, el número de categorías en la escala puede variar, así. Se usa para estudiar a nivel de Laboratorio la posible aceptación del alimento. La escala tiene 5 puntos:

- 1 = Me disgusta mucho.
 2 = Me disgusta levemente.
 3 = No me gusta ni me disgusta.
 4 = Me gusta moderadamente.
 5 = Me gusta mucho.

Fuente: Anzaldúa (1994).

Cuadro N° 05: Parámetros para el análisis organoléptico.

PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO
Color	-	Visual
Olor	-	Gustativo
Sabor	-	Tacto y visual

Fuente: Normas Técnicas Peruanas (ITINTEC 209.038).

3.9. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos se recolectaron al azar, primero para la producción de las infusiones de chachacoma al azar se produjeron sin orden de tratamiento. Luego, para la evaluación organoléptica se sometieron a los 8 tratamientos a cada uno de los 30 jueces, dándoles 20 gramos de cada una de las muestras, para que puedan probar, para cada una de las características: sabor, color y olor. Se realizó la transformación de los datos en el análisis de varianza (ANVA), utilizando un diseño completamente aleatorizados con la comparación de ANOVA, con un alfa 0.05

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS:

4.1.1. Análisis de identificación de posición taxonómica de la planta Chachacoma (*Senecio graveolens*).

La identificación taxonómica de Chachacoma se realizó, según el sistema de croquist (1 988), en el siguiente orden. División es magnoliophyta, clase de magnoliopsida, subclase, asteridae, orden de asterales, familia de asteraceae, género de senecio y especie *Senecio nutans* Sch. Bip.

Posición taxonómica de la chachacoma.

DIVISIÓN : *Magnoliophyta*.

CLASE : *Magnoliopsida*.

SUBCLASE : *Magnoliopsida*.

ORDEN : *Asterales*.

FAMILIA : *Asteraceae*.

GÉNERO : *Senecio*.

ESPECIE : *Senecio nutans* Sch. Bip.

4.1.2. Elaboración del filtrante de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

El proceso de elaboración del filtrante de Chachacoma (*Senecio graveolens*), se realizó en el área de producción de filtrantes de la Corporacion Oro Verde S.A.C. donde se mediaron los parámetros de control para los procesos de obtención de filtrantes.

Para la obtención del filtrante de Chachacoma (*Senecio graveolens*), se aplicaron los procedimientos, parámetros y la utilización de insumos y materiales como: Sobre envolturas, papel Bond en bobina 154 mm., largo x 65 mm., ancho

x 0.064 mm., de espesor. Papel filtro termosellable de 115 mm., ancho x 0.06 espesor x 75 mm. Øint., etiquetas papel bond espesor 0.057mm., cola sintética 1500P Amec Nacional que son utilizados y recomendados por las Normas Técnicas Peruanas, esto para dar la apropiada manipulación de la materia prima y así poder desarrollar apropiadamente la investigación, como se muestra en la Figura N° 08.



Figura N° 08: Resultado de los filtrantes de Chachacoma.

Fuente: Elaboración propia (2015).

4.1.3. Análisis de tamizaje fitoquímico del filtrante de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

En la Cuadro N° 07, se muestra el resultado de la prueba de tamizaje fitoquímico realizados en una muestra de chachacoma fresca, la cual se realizó en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UNMSM, en donde precisa la presencia de taninos y saponinas en mayor proporción, así mismo destaca la presencia de azúcares reductores, Flavonoides y Glicósidos en menores proporciones.

Cuadro N° 06: Resultados del análisis de tamizaje fitoquímico.

ANALITO	ENSAYO	RESULTADOS
ANTOCIANIDINA	Antocianidina	-
AMINOÁCIDOS	Ninhidrina	-
CARDENOLIDOS	Kedde	-
CATEQUINAS	Catequinas	-
ESTEROIDES	Lieberman-Buchard	-
ALCALOIDES	Dragendorff	-
	Mayer	-
	Wagner	-
AZÚCARES REDUCTORES	Fehling	++
MUCÍLAGOS	Mucílagos	-
QUINONAS	Borntrager	-
LACTONAS	Baljet	-
FLAVONOIDES	Shinoda	++
TRITERPENOS	Lieberman-Buchard	-
FENOLES	Cloruro Férrico	-
SAPONINAS	Espuma	+++
GLICÓSIDOS	Vainillina	++
TANINOS	Cloruro férrico	+++

Fuente: Protocolo de análisis de la UNMSM (2014).

En donde:

++++; Excelente

+++; Bueno

++; Moderado

+; Escasa.

-; Ausencia.

4.1.4. Análisis organoléptico del olor del filtrante de Chachacoma (*senecio graveolens*).

A. Tratamientos.

Los tratamientos que se realizaron en la evaluación de la aceptabilidad del olor, color y sabor con diferentes parámetros como fueron la proporción de adición (P), dilución del agua hervida (D) y el tiempo de dilución (T). Dónde:

T1 = P1D1T1 adición de chachacoma de 1g., en 250 ml., en un tiempo de 50 s.

T2 = P1D1T2 adición de chachacoma de 1g., en 250 ml., en un tiempo de 60 s.

T3 = P1D2T1 adición de chachacoma de 1g., en 300 ml., en un tiempo de 50 s.

T4 = P1D2T2 adición de chachacoma de 1g., en 300 ml., en un tiempo de 60 s.

T5 = P2D1T1 adición de chachacoma de 1.5 g., en 250 ml., en un tiempo de 50 s.

T6 = P2D1T2 adición de chachacoma de 1.5 g., en 250 ml., en un tiempo de 60 s.

T7 = P2D2T1 adición de chachacoma de 1.5 g., en 300 ml., en un tiempo de 50 s.

T8 = P2D2T2 adición de chachacoma de 1.5 g., en 300 ml., en un tiempo de 60 s.

B. Recopilación de datos.

Para establecer el tratamiento con mayor aceptabilidad se realizó la evaluación organoléptica del Olor de los 8 tratamientos, midiendo los atributos del filtrante de chachacoma a 30 panelistas utilizando una escala hedónica, los resultados se pueden observar en la Tabla N° 05.

Tabla N°05: Resultados del análisis organoléptico del olor.

PANELISTAS	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
1	5	4	5	4	3	5	5	2
2	4	3	5	3	2	3	2	3
3	4	4	3	2	4	2	2	3
4	4	1	3	2	1	1	5	5
5	4	3	2	4	5	4	2	4
6	4	4	4	4	5	4	4	4
7	2	2	2	3	3	3	3	3
8	2	3	3	3	4	2	2	4
9	4	4	4	4	4	4	4	3
10	2	5	5	4	3	3	4	5
11	2	3	3	4	4	3	3	3
12	5	4	3	4	3	4	3	4
13	3	4	4	3	4	3	3	3
14	4	4	4	5	4	4	4	4
15	2	4	1	4	2	4	2	4
16	2	5	5	3	4	2	5	3
17	2	3	2	4	5	3	2	2
18	4	5	4	3	2	3	3	3
19	4	3	4	2	3	3	2	4
20	5	5	4	4	3	4	5	2
21	4	4	3	5	4	3	3	3
22	2	4	3	3	5	4	3	3
23	4	4	4	3	3	5	3	3
24	4	5	5	4	3	3	4	4
25	4	3	3	2	2	3	2	3
26	5	4	3	2	1	1	1	3
27	4	4	3	4	2	2	3	2
28	3	5	5	3	2	4	2	3
29	4	4	3	2	3	2	4	5
30	5	3	4	3	2	4	4	3

Fuente: Elaboración propia (2 015).

B. Análisis de datos.

B.1. Análisis de varianza para el atributo olor.

La evaluación se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias, en la Escuela Académica profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNH con 30 estudiantes de diferentes semestres que aceptaron ser panelista para esta evaluación, los resultados se pueden apreciar en la Tabla N°05, estos resultados fueron procesados por el software SPSS v.22, mostrando los siguientes resultados en la tabla N° 06 y en la tabla N° 07, como así mismo en la Figura N° 09.

Tabla N° 06: Resultados del análisis estadístico del olor.

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media Límite inferior
Tratamiento 1		30	3,5667	1,07265	,19584	3,1661
Tratamiento 2		30	3,7667	,93526	,17075	3,4174
Tratamiento 3		30	3,5333	1,04166	,19018	3,1444
Tratamiento 4		30	3,3333	,88409	,16141	3,0032
Tratamiento 5		30	3,1667	1,14721	,20945	2,7383
Tratamiento 6		30	3,1667	1,01992	,18621	2,7858
Tratamiento 7		30	3,1333	1,10589	,20191	2,7204
Tratamiento 8		30	3,3333	,84418	,15413	3,0181
Total		240	3,3750	1,01917	,06579	3,2454
Modelo	Efectos fijos			1,01143	,06529	3,2464
	Efectos aleatorios				,08061	3,1844

Fuente: SPSS V. 22. (2 015).

La tabla N° 06 nos indica que para la aceptabilidad organoléptica del Olor el **T2** obtuvo el máximo valor de media con un 3, 7 que está en el rango de 3= No me gusta ni me disgusta, con una desviación estándar de 0,935 y un error estándar de 0,171 y el **T7** obtuvo el menor valor de media con un 3,133 que está en el rango de 3= No me gusta ni me disgusta, con una desviación estándar de 1,106 y un error estándar de 0,202.

Tabla N° 07: Resultado del ANOVA para el olor.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	10,917	7	1,560	1,524	,160
Dentro de grupos	237,333	232	1,023		
Total	248,250	239			

Fuente: SPSS V. 22 (2 015).

En la Tabla N° 07 el resultado del ANOVA muestra la comparación de medias de los tratamientos con respecto a la característica organoléptica del olor, da un valor de sig. De $0.160 < 0.05$ que es el margen de error escogido. Se rechaza la hipótesis alterna, para esta evaluación se acepta la hipótesis nula H_0 : los componentes bioactivos y los parámetros de elaboración no influirán significativamente en la aceptabilidad organoléptica del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

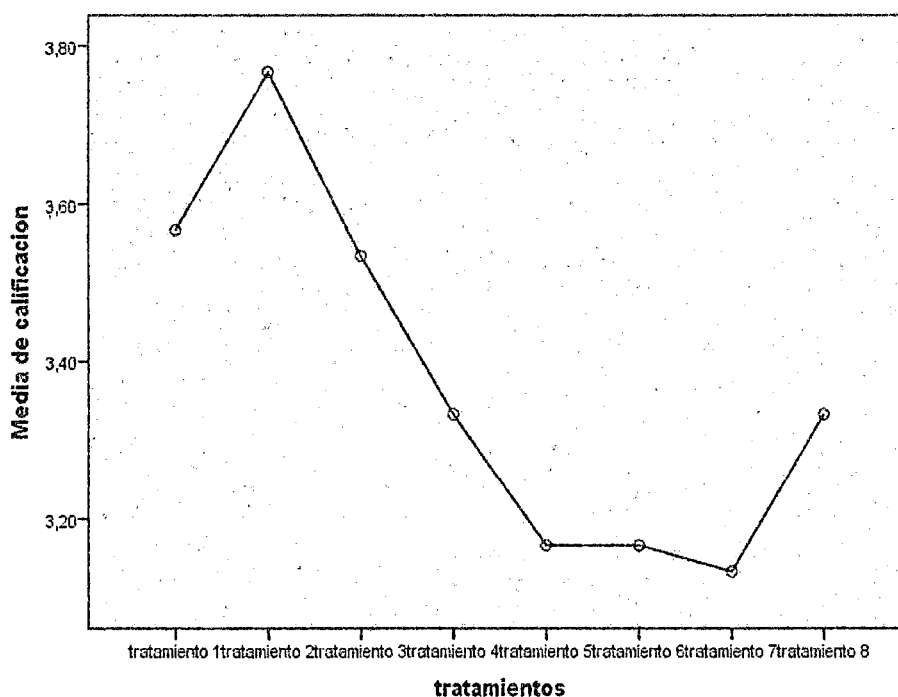


Figura N° 09: Grafico de comparación de medias para el atributo del olor.

Fuente: SPSS V.22 (2 015).

4.1.5. Análisis organoléptico del color del filtrante de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

A. Tratamientos.

Los tratamientos que se realizaron en la evaluación de la aceptabilidad del olor, color y sabor con diferentes parámetros como fueron la proporción de adición (P), dilución del agua hervida (D) y el tiempo de dilución (T).

Dónde:

T1 = P1D1T1 adición de chachacoma de 1g., en 250 ml., en un tiempo de 50 s.

T2 = P1D1T2 adición de chachacoma de 1g., en 250 ml., en un tiempo de 60 s.

T3 = P1D2T1 adición de chachacoma de 1g., en 300 ml., en un tiempo de 50 s.

T4 = P1D2T2 adición de chachacoma de 1g., en 300 ml., en un tiempo de 60 s.

T5 = P2D1T1 adición de chachacoma de 1.5 g., en 250 ml., en un tiempo de 50 s.

T6 = P2D1T2 adición de chachacoma de 1.5 g., en 250 ml., en un tiempo de 60 s.

T7 = P2D2T1 adición de chachacoma de 1.5 g., en 300 ml., en un tiempo de 50 s.

T8 = P2D2T2 adición de chachacoma de 1.5 g., en 300 ml., en un tiempo de 60 s.

B. Recopilación de datos.

Para establecer el tratamiento con mayor aceptabilidad se realizó la evaluación organoléptica del Color de los 8 tratamientos, midiendo los atributos del filtrante de chachacoma a 30 panelistas utilizando una escala hedónica, los resultados se pueden observar en la Tabla N° 08.

Tabla N°08: Resultados del análisis organoléptico del color.

PANELISTAS	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
1	5	4	5	4	3	4	2	4
2	3	3	4	4	4	3	2	4
3	3	3	2	2	4	3	3	3
4	3	2	4	1	4	1	4	5
5	3	4	5	2	5	4	2	5
6	4	4	2	2	5	4	5	3
7	3	4	4	4	4	4	4	4
8	2	3	3	3	4	4	4	4
9	4	4	4	3	4	4	4	3
10	4	4	5	5	4	4	4	3
11	4	4	4	4	4	3	3	4
12	4	4	5	5	5	4	5	5
13	4	4	4	3	2	2	3	3
14	4	4	4	5	3	5	4	4
15	3	4	4	2	4	3	4	4
16	4	3	5	5	3	4	3	3
17	3	3	4	4	5	2	3	2
18	4	5	5	4	5	3	2	2
19	5	5	5	4	3	3	4	3
20	4	4	5	3	4	2	2	3
21	5	5	5	3	3	4	2	2
22	4	4	4	4	3	3	2	3
23	3	3	3	2	2	2	3	3
24	4	5	4	5	2	3	3	3
25	5	4	2	4	3	3	2	2
26	3	4	5	3	4	3	3	2
27	5	4	3	2	3	4	2	3
28	4	3	5	4	2	3	4	3
29	4	3	4	3	2	4	3	3
30	5	5	5	4	4	5	3	2

Fuente: Elaboración propia (2 015).

B. Análisis de datos.

B.1. Análisis de varianza para el atributo color.

La evaluación se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias, en la Escuela Académica profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNH con 30 estudiantes de diferentes semestres que aceptaron ser panelista para esta evaluación, los resultados se pueden apreciar en la Tabla N° 08, estos resultados fueron procesados por el software SPSS v.22, mostrando los siguientes resultados en la Tabla N° 09 y en la Tabla N° 10, como así mismo en la Figura N° 10.

Tabla N° 09: Resultados del análisis estadístico del color.

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media
						Límite inferior
Tratamiento 1		30	3,8333	,79148	,14450	3,5378
Tratamiento 2		30	3,8333	,74664	,13632	3,5545
Tratamiento 3		30	4,1000	,95953	,17518	3,7417
Tratamiento 4		30	3,4333	1,10433	,20162	3,0210
Tratamiento 5		30	3,5667	,97143	,17736	3,2039
Tratamiento 6		30	3,3333	,92227	,16838	2,9890
Tratamiento 7		30	3,1333	,93710	,17109	2,7834
Tratamiento 8		30	3,2333	,89763	,16388	2,8982
Total		240	3,5583	,96200	,06210	3,4360
Modelo	Efectos fijos			,92211	,05952	3,4411
	Efectos aleatorios				,11932	3,2762

Fuente: SPSS V. 22. (2 015).

La Tabla N° 09 nos indica que para la aceptabilidad organoléptica del Color el **T3** obtuvo el máximo valor de media con un 4,1 que está en el rango de 4= Me gusta moderadamente, con una desviación estándar de 0,959 y un error estándar de 0,175 y el **T7** obtuvo el menor valor de media con un 3,133 que está en el rango de 3= No me gusta ni me disgusta, con una desviación estándar de 0,937 y un error estándar de 0,171.

Tabla N° 10: Resultado del ANOVA para el color.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	23,917	7	3,417	4,018	,000
Dentro de grupos	197,267	232	,850		
Total	221,183	239			

Fuente: SPSS V. 22. (2 015).

En la Tabla N° 10 el resultado del ANOVA nos muestra la comparación de medias de los tratamientos con respecto a la característica organoléptica del color nos da un valor de sig. De $0.000 < 0.05$ que es el margen de error escogido. Se acepta la hipótesis alterna, para esta evaluación

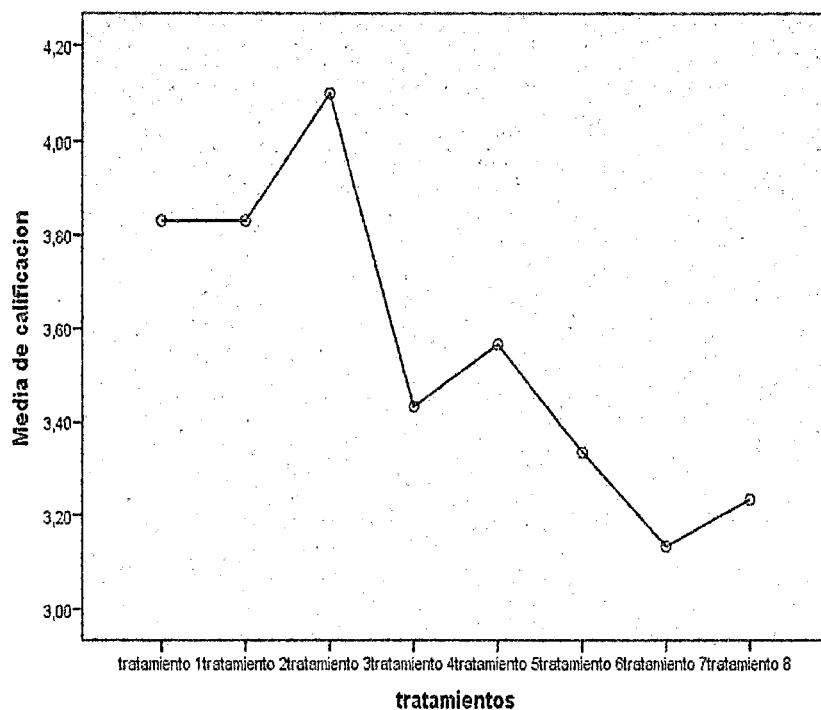


Figura N° 10: Grafico de comparación de medias para el atributo del color.

Fuente: SPSS V. 22. (2 015).

4.1.6. Análisis organoléptico del sabor del filtrante de Chachacoma (*senecio graveolens*).

A. Tratamientos.

Los tratamientos que se realizaron en la evaluación de la aceptabilidad del olor, color y sabor con diferentes parámetros como fueron la proporción de adición (P), dilución del agua hervida (D) y el tiempo de dilución (T).

Dónde:

T1 = P1D1T1 adición de chachacoma de 1g., en 250 ml., en un tiempo de 50 s.

T2 = P1D1T2 adición de chachacoma de 1g., en 250 ml., en un tiempo de 60 s.

T3 = P1D2T1 adición de chachacoma de 1g., en 300 ml., en un tiempo de 50 s.

T4 = P1D2T2 adición de chachacoma de 1g., en 300 ml., en un tiempo de 60 s.

T5 = P2D1T1 adición de chachacoma de 1.5 g., en 250 ml., en un tiempo de 50 s.

T6 = P2D1T2 adición de chachacoma de 1.5 g., en 250 ml., en un tiempo de 60 s.

T7 = P2D2T1 adición de chachacoma de 1.5 g., en 300 ml., en un tiempo de 50 s.

T8 = P2D2T2 adición de chachacoma de 1.5 g., en 300 ml., en un tiempo de 60 s.

B. Recopilación de datos.

Para establecer el tratamiento con mayor aceptabilidad se realizó la evaluación organoléptica del sabor de los 8 tratamientos, los resultados se pueden observar en la Tabla N° 11.

Tabla N° 11: Resultados del análisis organoléptico del sabor.

PANELISTAS	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
1	5	4	5	4	3	3	4	5
2	3	2	2	2	4	3	2	4
3	4	4	3	2	4	2	3	3
4	4	1	2	4	5	1	5	5
5	4	3	2	4	1	5	4	3
6	2	3	4	2	5	5	5	4
7	4	4	4	4	4	4	3	5
8	1	2	3	2	3	3	2	3
9	4	4	4	2	4	4	4	3
10	3	4	2	4	5	2	2	3
11	3	3	4	3	3	3	4	4
12	3	3	2	4	2	4	3	4
13	4	5	2	4	1	1	5	4
14	3	5	4	3	1	5	1	4
15	4	4	1	2	1	2	4	4
16	3	5	3	3	3	3	2	2
17	5	3	3	4	2	2	2	4
18	4	3	3	4	2	3	3	3
19	5	5	4	4	4	4	3	3
20	3	3	3	4	4	4	2	3
21	4	4	2	3	2	3	5	5
22	4	4	3	4	2	4	2	3
23	4	4	4	3	2	2	3	4
24	3	3	4	3	4	2	3	2
25	4	4	2	3	2	3	4	4
26	4	3	2	3	2	3	3	3
27	4	5	3	5	4	3	3	4
28	2	3	2	4	3	2	3	2
29	3	3	2	3	3	4	4	2
30	3	3	3	4	3	4	3	5

Fuente: Elaboración propia (2015).

La evaluación se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias, en la Escuela Académica profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNH con 30 estudiantes de diferentes semestres que aceptaron ser panelista para esta evaluación, los

resultados se pueden apreciar en la Tabla N° 11, mostrando los siguientes resultados en la Tabla N° 12 y en la Tabla N° 13.

Tabla N° 12: Resultados del análisis estadístico del sabor.

		N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% del intervalo de confianza para la media Límite inferior
Tratamiento 1		30	3,5333	,89955	,16424	3,1974
Tratamiento 2		30	3,5333	,97320	,17768	3,1699
Tratamiento 3		30	2,9000	,95953	,17518	2,5417
Tratamiento 4		30	3,3333	,84418	,15413	3,0181
Tratamiento 5		30	2,9333	1,22990	,22455	2,4741
Tratamiento 6		30	3,1000	1,09387	,19971	2,6915
Tratamiento 7		30	3,2000	1,06350	,19417	2,8029
Tratamiento 8		30	3,5667	,93526	,17075	3,2174
Total		240	3,2625	1,02370	,06608	3,1323
Modelo	Efectos fijos			1,00652	,06497	3,1345
	Efectos aleatorios				,09583	3,0359

Fuente: SPSS V. 22. (2 015).

La Tabla N° 12 nos indica que para que para la aceptabilidad organoléptica del sabor el T8 obtuvo el máximo valor de media con un 3,6 que está en el rango de 3= No me gusta ni me disgusta, con una desviación estándar de 0,934 y un error estándar de 0,170 y el T3 obtuvo el menor valor de media con un 2,9 que está en el rango de 2= Me disgusta moderadamente, con una desviación estándar de 0,959 y un error estándar de 0,175.

Tabla N° 13: Resultado del ANOVA para el sabor.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	15,429	7	2,204	2,176	,037
Dentro de grupos	235,033	232	1,013		
Total	250,463	239			

Fuente: SPSS V. 22 (2 015).

En la Tabla N° 13 el resultado del ANOVA nos muestra la comparación de medias de los tratamientos con respecto a la característica organoléptica del color nos da un valor de sig., de $0.037 < 0.05$ que es el margen de error escogido. Se acepta la hipótesis alterna, para

esta evaluación la que especifica que H_1 : los componentes bioactivos y los parámetros de elaboración influirán significativamente en la aceptabilidad organoléptica del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

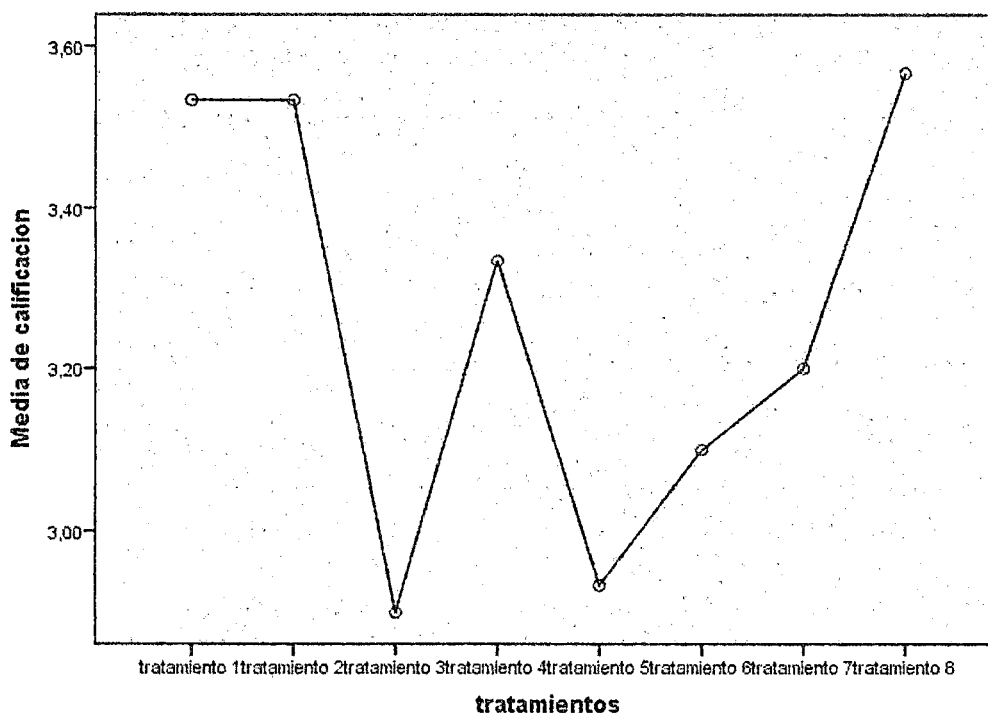


Figura N° 11: Comparación de tratamientos para la aceptabilidad del sabor.

Fuente: SPSS V. 22 (2 015).

4.2. PRESENTACIÓN DE DISCUSIONES:

- El análisis taxonómico identificó, mediante el sistema de croquist (1 988) el orden de la posición taxonómica de la chachacoma donde se destaca el género *Senecio* y la especie *Senecio nutans* Sch. Bip., así mismo Echiburú (1), menciona que el *Senecio graveolens* es sinónimo al *Senecio nutans*, en ambos términos se le llama a una planta comúnmente conocida como Chachacoma, según estas hierbas habitan las zonas más de 3 500 m.s.n.m. en las montañas de los andes, para la presente investigación se trabajó con una muestra de población que fue recolectada en el monte de Santa Ana, a una altitud de 4 497 m.s.n.m. Según Coultate (28), a

mayor altitud habrá menor cantidad de oxígeno disponible lo cual influye en la composición cualitativa y cuantitativa de los compuestos bioactivos.

- El proceso de elaboración del filtrante de Chachacoma (*Senecio graveolens*) se realizó mediante el diagrama de flujo que se puede observar en la Figura N° 07, para lo cual se tuvo como referencia los procesos de obtención de filtrantes que se realizan en la Corporación Oro Verde S.A.C., Lima, Perú, a diferencia de Vásquez (4), cuya investigación tuvo como objetivo principal determinar el flujo de procesamiento más adecuado para obtener bolsitas de filtrantes de la hierba luisa, se destaca los principales procesos los cuales fueron: selección y clasificación, lavado y desinfección, picado, deshidratado, molienda, tamizado, empacado (1 g. y 1,5 g. de producto como se observa en la figura N° 08) y almacenado. Badui (28) menciona que empacado y envasado son dos expresiones distintas por lo que envasado se direcciona a toda aquel material que está en contacto directo con el alimento o producto terminado en cambio el empacado se refiere al material que está en contacto directo con el envase.
- El análisis cualitativo de compuestos bioactivos fue realizado en la Facultad de Farmacia Bioquímica de la UNMSM, mediante la prueba de tamizaje fitoquímico Echiburú (1) del filtrante de chachacoma, en la misma se destaca los principales compuestos bioactivos como son: taninos (ensayo de cloruro férrico A.O.A.C., 1990), saponinas (ensayo de espumas A.O.A.C., 1990) azúcares reductores (Fehling A.O.A.C., 1990), flavonoides (Shinoda A.O.A.C., 1990) y Glicósidos (ensayo de Vainillina A.O.A.C., 1990) como se muestra en el cuadro N° 07. Echiburú (1) ,obtuvo mediante el análisis de extracto fitoquímico, identifico como compuesto principal a la 3–4-hidroxi (3-metil-2-butenil) acetofenona, la cual tiene como efecto principal eliminar las células cancerígenas del cáncer de la mama. (ensayo de espumas A.O.A.C., 1990), cabe mencionar que esta aseveración es reforzada por lo mencionado por Martínez (18), donde indica que los flavonoides tienden a reducir el riesgo de cáncer, así mismo mejoran los síntomas alérgicos y de artritis.

- En la evaluación organoléptica del filtrante de chachacoma en cuanto al atributo del olor se obtuvo una media máxima de 3,7 que está en un rango de un no me gusta ni me disgusta, en cuanto al atributo color se obtuvo una media máxima de 4,7 que está en el rango de me gusta moderadamente y en el atributo del sabor se obtuvo un valor medio máximo de 3,6 que está en el rango de no me gusta ni me disgusta. Estos resultados muestran el rechazo de los panelistas ante este tipo de producto, pero así mismo debido a sus múltiples bondades para la salud este trabajo se puede mejorar como es el caso del trabajo de Follegatti (3), menciona que el objetivo de su trabajo de investigación "Formulación y evaluación sensorial de mezclas de manzanilla común (*Matricaria chamomilla* L.), y hierba luisa (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.) conteniendo corteza de uña de gato (*Uncaria tomentosa* (Wild.) DC.) para uso en infusiones" fue formular mezclas de manzanilla común y hierba luisa conteniendo corteza de uña de gato, y analizar la interacción entre sus componentes para obtener infusiones que enmascaren las pobres características sensoriales de uña de gato, con el fin de aprovechar al máximo sus bondades terapéuticas, obteniendo así buenos resultados organolépticamente.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y las condiciones del presente trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

- Los parámetros de adición de proporción de chachacoma en los tratamientos las cuales fueron 1g. y 1.5g. tienen influencia significativa para la aceptabilidad organoléptica del color y el sabor como muestra el resultado del análisis estadístico, así mismo mas no para la aceptabilidad organoléptica del olor, en este caso no existe diferencia significativa por lo menos para estos dos parámetros de adición de chachacoma no se diferencia el olor, esto es debido sin duda alguna a la alta presencia de los Taninos, los cuales son los causantes de darle ese olor intenso característico de la planta.
- Los parámetros de tiempo de dilución influyen principalmente a la aceptabilidad organoléptica del color de la infusión, ya que el análisis organoléptico del color fue el que mayor puntaje como promedio obtuvo (T3) a un tiempo de 50 segundos, con un puntaje de 4,1 el cual según la escala hedónica se refiere a un me gusta moderadamente, y así lo comprueba en análisis estadístico el cual menciona que los parámetros tienen influencia significativa para las evaluaciones organolépticas del color y sabor, esto debido a la presencia de flavonoides y taninos, los cuales son causantes de dar el color amarillo oscuro característico de la chachacoma.
- El volumen de diluciones utilizadas en la investigación tiene influencia significativa para las características organolépticas del color y sabor como muestra el T3 y T8 que son los que obtuvieron las mejores calificaciones de los panelistas, a ambos se sometieron a 300 ml de agua hervida, esto debido a la presencia de los flavonoides y azúcares reductores los cuales son los causantes de dar ese sabor amargo levemente dulce característico de la chachacoma y color amarillo oscuro.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar la chachacoma en pequeñas porcentajes de proporciones para el uso de filtrantes, lo ideal sería utilizarlo en alguna tipo de mezclas como es el caso de Follegatti (3), el cual hizo una formulación y evaluación sensorial de mezclas de manzanilla común (*Matricaria chamomilla L.*) y hierba luisa (*Cymbopogon citratus (DC.) Stapf.*) Conteniendo corteza de uña de gato (*Uncaria tomentosa (Wild.) DC.*) para uso en infusiones. El cual tuvo como objetivo primordial enmascarar la presencia del uña de gato que como bien se sabe es desagradable en el sabor pero con muy buenas efectos para la salud, el mencionado tuvo buenos resultados.
- Se recomienda utilizar plantas de diferentes lugares y a diferentes altitudes y así poder comparar las diferentes bondades que ofrece esta milagrosa planta.
- Se recomienda darle otro valor agregado a la chachacoma, para su uso agroindustrial, puede ser encapsulándolo u obtener productos derivados como harinas, macerados, etc. que como ya se sabe que hay una investigación en Chile de Echiburú (1) que refuerza la teoría de los buenos efectos que tiene la planta para la salud humana, de echo puede eliminar células malignas cancerígenas sobre todo del cáncer mamario.
- Se recomienda hacer una investigación igual que la presente en base a esta planta y difundir el consumo de lo nuestro como región y sobre todo a nivel del Perú.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Echuburú C. La citotoxicidad selectiva inducida por el extracto de fitoquímico de *senecio graveolens* (Asteraceae) en las células de cáncer de mama se ve reforzada por la hipoxia. Centro de investigaciones del hombre en el desierto (CODECITE-CIHDE), Tarapacá, Arica - Chile, 2014.
2. Teodoro A. Fito medicina. 1100 plantas medicinales. tomo 1 edit. Isabel Sung. Urb. Zarate Lima- Perú; 2010. p.165.
3. Follegatti, L. "Formulación y evaluación sensorial de mezclas de manzanilla común (*Matricaria chamomilla* L.) y hierba luisa (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.) conteniendo corteza de uña de gato (*Uncaria tomentosa* (Wild.) DC.)" para uso en infusiones. Tesis Maestría Tecnología de Alimentos, UNALM, Lima – Perú. 2002.
4. Vásquez, J. Procesamiento de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) en bolsas filtrantes. Tesis Ing. Industrias Alimentarias, UNALM, Lima – Perú. 1987.
5. Ochoa K. Extracción, caracterización y evaluación de la actividad antibacteriana del aceite esencial de *Senecio graveolens* Wedd (*Wiskataya*). volumen 3. Scientia Agropecuaria. 2012. p. 295 – 300.
6. Zekaria, D. Los aceites esenciales: una alternativa a los antimicrobianos. Disponible en; 2006. http://www.calier.es/pdf/Microsoft_Word_-_Aceites_esen_como_promotores.pdf.
7. Pérez, C. The essential oil of *Senecio graveolens* (Compositae): chemical composition and antimicrobial activity test. Journal of Ethnopharmacology. 1999. p. 91 – 96.
8. Albaladejo, Q. El Aceite Esencial de limón producido en España. Contribución a su evaluación por Organismos Internacionales. Universidad de Murcia, Facultad de Veterinaria, Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología. España. 1999.
9. Vásquez, R. Extracción y caracterización del aceite esencial de jengibre (*Zingiber Officinale*). Revista Amazónica de Investigación Alimentaria. 2001. p. 38 – 42.
10. Ricciardi G. Efecto de las variaciones estacionales sobre la composición química del aceite esencial de plantas de "salvia morada" de Sáenz Peña (Chaco). Comunicaciones

- Científicas y Tecnológicas, UNNE; Exactas, n. 11. Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2001/cyt.htm>. 2000.
11. Don alejo. Pida mezclas de hierbas para tisanas. por nuestra salud productos naturales. Revista científica. 2012. [www. Hierbasdonalejo.com.ar](http://www.Hierbasdonalejo.com.ar).
 12. Martínez J. Testimonios del valle del Huasco. Yervas y curanderos. 2000. p. 101.
 13. Martínez J. Testimonios del valle del Huasco. Yervas y curanderos. 2000. p. 103.
 14. Lattanzio V. Compounds bioactives. Role of phenolics in the resistance mechanisms of plants against fungal pathogens and insects. 2006.
 15. Valentine L. Phenolic cycle in plants and environment. Journal of cell and molecular biology. 2003. 13-18.
 16. Sánchez, Y. Tamizaje fitoquímico de los extractos alcohólico, etéreo y acuoso de las hojas, tallos y flores de la *Helychrysum bracteatum*. Revista Química Viva. 2010. p. 40-45.
 17. Vieira E. Elementary Food Science, 4th Ed. New York: Chapman & Hall. 1996.
 18. Martínez T. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. Departamento de Fisiología, Universidad de León y Hospital de León. España. 2002.
 19. Oleszek, W. Chromatographic determination of plant saponins. Journal of Chromatography A. 2002. p. 147-162.
 20. García I. Síntesis de nuevos glicósidos con actividad antitumoral y estudio del mecanismo de inhibición. Instituto de Química Orgánica General. Departamento de química orgánica. Madrid – España. 2008.
 21. Wina E. The Impact of Saponins or Saponin-Containing Plant Materials on Ruminant Production A Review. Journal of Agricultural and Food Chemistry [online], v.53, n.21. 2005. p. 8093 – 8105.
 22. Caicedo E. "Determinación de temperatura y tiempo de deshidratación para la elaboración de té de sunfo, *Clinopodium nubigenum* (Kunth) Kuntze". Tesis de grado previa obtención del título de ingeniero agroindustrial. UTN, Ibarra Ecuador. 2008.
 23. Aboca. La bolsita de filtro para infusiones. Historia de un pequeño gran invento. 2010. p. 1-3.

24. Nolasco, D. Obtención de un filtrante de maíz morado (*Zea mays L.*) evaluación de pérdida de color y degradación de antocianinas en el almacenaje. Tesis Maestría Tecnología de Alimentos, UNALM, Lima, Perú. 2008.
25. Ureña M. Evaluación sensorial de los alimentos. Primera Edición. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima - Perú. 1999.
26. Sampieri R. Cuarta edición. Metodología de la investigación científica. México D.F. editorial McGraw· Hill. 2006.
27. Coultate A. Efectos climáticos de los andes de américa. Factores climáticos del mundo. 1984.
28. Badui S. Almacenamiento de alimentos. 4ta edición. Pearson – educación. 2006. p. 716.

ARTICULO CIENTÍFICO

“Caracterización de los componentes bioactivos y la aceptabilidad organoléptica del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*).”

APUMAYTA PULACHE, Jorge Omar

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA.

Coquito.9.1990@gmail.com

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar la influencia de los compuestos bioactivos y los parámetros de elaboración en la aceptabilidad de un filtrante de Chachacoma (*senecio Nutans Sch. Bip*) o también (*senecio graveolens*), puesto que ambas determinaciones son sinónimas, la cual es una especie, aún, silvestre del Perú, que pertenece a la familia de los *Asteracea*; y cuyas potencialidades hasta ahora poco se conocían. El primer paso fue extraer la materia prima, el cual se obtuvo en el distrito de Santa Ana en la provincia de Castrovirreyna en el departamento de Huancavelica, a más de 4000 m.s.n.m. para luego obtener el filtrante de la misma mediante un proceso de envasado. El análisis de tamizaje fitoquímico realizado a la muestra del filtrante de chachacoma, el mencionado análisis determino una alta presencia de compuestos como son los Taninos, saponinas, glicósidos, flavonoides y azúcares reductores los cuales le dan un realce al P.T. para su uso agroindustrial.

El segundo paso fue determinar la aceptabilidad del filtrante de chachacoma, para lo cual se realizaron 8 diferentes tratamientos a diferentes parámetros de elaboración como fueron: Proporción de adición (g), Dilución en volumen (mL) y Tiempo de dilución (seg), las cuales fueron degustadas a 30 panelistas semi – entrenados en el análisis organolépticos mediante una escala hedónica de 1 al 5 que van desde un me disgusta mucho a un me gusta mucho. Dando como resultado no tan satisfactorios y con mayor preferencia a los tratamientos T2, T3 y T8 para la aceptabilidad del olor, color y sabor respectivamente.

Estos resultados demuestran que el filtrante de chachacoma además de poseer compuestos bioactivos que son esenciales para conllevar una buena salud e incluso prevenir y eliminar diferentes

tipos de enfermedades, cuenta con una aceptabilidad organoléptica moderada hacia el posible público consumidor.

Palabras clave: caracterización, compuestos bioactivos, filtrante, infusión.

ABSTRACT

The present research had as main objective to determine the influence of bioactive compounds and process parameters on the acceptability of a filter of Chachacoma (*Senecio nutans* Sch. Bip) or well (*Senecio graveolens*), since both determinations are synonymous, which is a wild species of Peru, belonging to the family of the *Asteraceae*; and whose potentialities hitherto little known. The first step was to extract the raw material, which it was obtained in the district of Santa Ana, province Castrovirreyna in Huancavelica, more than 4000 m.s.n.m. then obtains the filtering thereof by a packaging process. The second step was phytochemical screening analysis performed on the sample of the filter of chachacoma, such analysis was used to characterize the major compounds present in this plant which resulted in a high presence of compounds such as tannins, saponins, glycosides, flavonoids and reducing sugars which give a boost to the finished product for agricultural use. The third step was to determine the acceptability of the filter of chachacoma, for which 8 different treatments to different processing parameters were performed as: Addition rate (g) Dilution volume (mL) and time dilution (s), which were tasted by 30 panelists semi - trained in sensory analysis using a hedonic scale of 1 to 5 ranging from Offs much I like a lot. Giving satisfactory results and most preferably the T2, T3 and T8 treatments for acceptability of smell, color and flavor respectively. These results show that the filter of chachacoma addition to possessing bioactive compounds that are essential for good health lead and even prevent and eliminate various types of diseases has a moderate possible organoleptic acceptability to the consumers.

Keywords: characterization, bioactive compounds, filter, infusion.

INTRODUCCION

Las plantas han sido desde la antigüedad un recurso al alcance del ser humano para su alimentación y la curación de sus enfermedades; estas últimas llamadas plantas medicinales eran veneradas por las virtudes que se les había reconocido, transmitiéndose sus virtudes de generación en generación;

nadie buscaba el saber por qué o como actuaban, pero era un hecho incontestable y que parecía mágico.

Aún en la actualidad cientos de plantas son utilizadas en la medicina, pero la ciencia moderna, está analizando y estudiando los efectos terapéuticos de las plantas, quieren precisar, comparar y clasificar las diversas propiedades, no con el fin de disminuir esta confianza en la naturaleza, sino para agrupar a las plantas de efectos similares, para conocer los principios o componentes bioactivos responsables de cortar, aliviar o curar enfermedades, separarlos de las plantas que lo contienen, determinar sus estructuras químicas, procurar su síntesis, proponer modificaciones estructurales en busca de una mayor actividad y, finalmente, dar a conocer mediante un valor agregado de uso Agroindustrial a la humanidad los resultados de los estudios. Un análisis de esta naturaleza debe ser realizado como una acción multidisciplinaria con la intervención de agrónomos, botánicos, químicos, agroindustriales, farmacólogos, farmacognostas, entre otros., como es el caso de la chachacoma, al que se le puede dar diferentes métodos de valor agregado como en el caso de la presente investigación se le hizo un proceso mínimo como es envasado para obtener un filtrante, la cual es una planta que contiene compuestos bioactivos las cuales pueden prevenir y hasta curar desde un catarro y resfriado, hasta incluso reducir y eliminar las celular cancerígenas del cáncer de mama¹.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia prima.- Chachacoma (*Senecio graveolens*). **Materiales.-** Materiales de vidrio: Probetas, pipetas, placas Petri, vasos. Materiales de plástico: platos, vasos transparentes, y de color ámbar, azafates, cucharas, jarras, etc. Tazas de porcelana con capacidad de 250 y 300 mL. Formatos. Incentivos para jueces (caramelos, chicles y chocolates), Mesas de degustaciones, Bolsas de polipropileno, Papel filtro termo sellable, Guantes. **Equipos e instrumentos de control:** Computadora, Estufa. Marca Memmert, Mufla. Marca Thermolyne, Agitador magnético, marca Thermolyne – USA, Balanza analítica marca OHAUS, Horno secador marca OHAUS, Analizador de Humedad marca OHAUS serie MB 45, Maquina envasadora de té en saquitos MAISA Tea bag EC 12B, Molino de martillo de Hierbas.

Métodos.- el procedimiento para elaborar los filtrantes fue: selección, clasificación, lavado y desinfectado, picado, deshidratado, molienda, tamizado, envasado y almacenado. Los métodos a

utilizarse en cada uno de los procedimientos para la elaboración de la investigación fueron como se detalla en la tabla.

Métodos para cada procedimiento.

Procedimiento	Método.
Análisis taxonómico.	Prueba de Cronquist (1988).
Análisis componentes bioactivos	Prueba de Tamizaje fitoquímico.
Análisis organoléptico.	Prueba Organoléptica.
Análisis estadístico.	Software Estadístico.

Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de identificación de posición taxonómica de la planta Chachacoma (*Senecio graveolens*).

La identificación taxonómica de Chacacoma se realizó, según el sistema de croquist (1 988), en el siguiente orden. División es magnoliophyta, clase de magnoliopsida, subclase, asteridae, orden de asterales, familia de asteraceae, género de senecio y especie *Senecio nutans* Sch. Bip.

Posición taxonómica de la chachacoma.

DIVISIÓN : Magnoliophyta.

CLASE : Magnoliopsida.

SUBCLASE : Magnoliopsida.

ORDEN : Asterales.

FAMILIA : Asteraceae.

GÉNERO : Senecio.

ESPECIE : *Senecio nutans* Sch. Bip.

El análisis taxonómico identifico, mediante el sistema de croquist (1 988) el orden de la posición taxonómica de la chachacoma donde se destaca el género Senecio y la especie *Senecio nutans* Sch. Bip., así mismo Echiburú¹, menciona que el *Senecio graveolens* es sinónimo al *Senecio nutans*, en ambos términos se le llama a una planta comúnmente conocida como Chachacoma, según estas hierbas habitan las zonas más de 3 500 m.s.n.m. en las montañas de los andes, para la presente investigación se trabajó con una muestra de población que fue recolectada en el monte de Santa

Ana, a una altitud de 4 497 m.s.n.m.. Según Coultatea² mayor altitud habrá menor cantidad de oxígeno disponible lo cual influye en la composición cualitativa y cuantitativa de los compuestos bioactivos.

Elaboración del filtrante de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

El proceso de elaboración del filtrante de Chachacoma (*Senecio graveolens*), se realizó en el área de producción de filtrantes de la Corporación Oro Verde S.A.C. donde se mediaron los parámetros de control para los procesos de obtención de filtrantes.

Para la obtención del filtrante de Chachacoma (*Senecio graveolens*), se aplicaron los procedimientos, parámetros y la utilización de insumos y materiales como: Sobre envolturas, papel Bond en bobina 154 mm., largo x 65 mm., ancho x 0.064 mm., de espesor. Papel filtro termosellable de 115 mm., ancho x 0.06 espesor x 75 mm. Øint., etiquetas papel bond espesor 0.057mm., cola sintética 1500P Amec Nacional que son utilizados y recomendados por las Normas Técnicas Peruanas, esto para dar la apropiada manipulación de la materia prima y así poder desarrollar apropiadamente la investigación, como se muestra en la Figura N° 01.

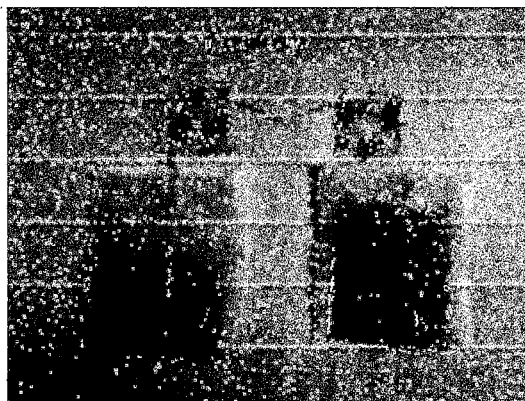


Figura N° 01: Resultado de los filtrantes de Chachacoma.

Fuente: Elaboración propia (2 015).

El proceso de elaboración del filtrante de Chachacoma (*Senecio graveolens*) se realizó mediante el diagrama de flujo, para lo cual se tuvo como referencia los procesos de obtención de filtrantes que se realizan en la Corporación Oro Verde S.A.C., Lima, Perú, a diferencia de Vásquez³, cuya investigación tuvo como objetivo principal determinar el flujo de procesamiento más adecuado para obtener bolsitas de filtrantes de la hierba luisa, se destaca los principales procesos los cuales fueron:

selección y clasificación, lavado y desinfección, picado, deshidratado, molienda, tamizado, empacado (1 g. y 1,5 g. de producto) y almacenado. Badui⁴ menciona que empacado y envasado son dos expresiones distintas por lo que envasado se direcciona a toda aquel material que está en contacto directo con el alimento o producto terminado en cambio el empacado se refiere al material que está en contacto directo con el envase.

Análisis de tamizaje fitoquímico del filtrante de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

En la Cuadro N° 01, se muestra el resultado de la prueba de tamizaje fitoquímico realizados en una muestra de chachacoma fresca, la cual se realizó en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UNMSM, en donde precisa la presencia de taninos y saponinas en mayor proporción, así mismo destaca la presencia de azúcares reductores, Flavonoides y Glicósidos en menores proporciones.

Cuadro N° 01: Resultados del análisis de tamizaje fitoquímico.

ANALITO	ENSAYO	RESULTADOS
ANTOCIANIDINA	Antocianidina	-
AMINOÁCIDOS	Ninhidrina	-
CARDENOLIDOS	Kedde	-
CATEQUINAS	Catequinas	-
ESTEROIDES	Lieberman-Buchard	-
ALCALOIDES	Dragendorff	-
	Mayer	-
	Wagner	-
AZÚCARES REDUCTORES	Fehling	++
MUCÍLAGOS	Mucilagos	-
QUINONAS	Borntrager	-
LACTONAS	Baljet	-
FLAVONOIDES	Shinoda	++
TRITERPENOS	Lieberman-Buchard	-
FENOLES	Cloruro Férrico	-
SAPONINAS	Espuma	+++
GLICÓSIDOS	Vainillina	++
TANINOS	Cloruro férrico	+++

Fuente: Protocolo de análisis de la UNMSM (2014).

En donde:

+++; Excelente

++; Bueno

++; Moderado

+: Escasa.

- : Ausencia.

El análisis cualitativo de compuestos bioactivos fue realizado en la Facultad de Farmacia Bioquímica de la UNMSM, mediante la prueba de tamizaje fitoquímico Echiburú¹ del filtrante de chachacoma, en la misma se destaca los principales compuestos bioactivos como son: taninos (ensayo de cloruro férrico A.O.A.C., 1990), saponinas (ensayo de espumas A.O.A.C., 1990) azúcares reductores (Fehling A.O.A.C., 1990), flavonoides (Shinoda A.O.A.C., 1990) y Glicósidos (ensayo de Vainillina A.O.A.C., 1990) como se muestra en el cuadro N° 07. Echiburú¹, obtuvo mediante el análisis de extracto fitoquímico, identificó como compuesto principal a la 3-4-hidroxi (3-metil-2-butenil) acetofenona, la cual tiene como efecto principal eliminar las células cancerígenas del cáncer de la mama. (Ensayo de espumas A.O.A.C., 1990), cabe mencionar que esta aseveración es reforzada por lo mencionado por Martínez⁵ donde indica que los flavonoides tienden a reducir el riesgo de cáncer, así mismo mejoran los síntomas alérgicos y de artritis.

Análisis organoléptico del olor, color y sabor del filtrante de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

El resultado de las comparaciones de tratamientos mediante el ANOVA nos muestra la comparación de medias de los tratamientos con respecto a la característica organoléptica del Olor, da un valor de sig. De $0.160 < 0.05$ que es el margen de error escogido. Se rechaza la hipótesis alterna, para esta evaluación se acepta la hipótesis nula H_0 : los componentes bioactivos y los parámetros de elaboración no influirán significativamente en la aceptabilidad organoléptica del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

El resultado de las comparaciones de tratamientos mediante el ANOVA nos muestra la comparación de medias de los tratamientos con respecto a la característica organoléptica del Color nos da un valor de sig. De $0.000 < 0.05$ que es el margen de error escogido. Se acepta la hipótesis alterna, para esta evaluación la que especifica que H_1 : los componentes bioactivos y los parámetros de elaboración influirán significativamente en la aceptabilidad organoléptica del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

El resultado de las comparaciones de tratamientos mediante el ANOVA nos muestra la comparación de medias de los tratamientos con respecto a la característica organoléptica del Color nos da un

valor de sig. De $0.037 < 0.05$ que es el margen de error escogido. Se acepta la hipótesis alterna, para esta evaluación la que especifica que H_1 : los componentes bioactivos y los parámetros de elaboración influirán significativamente en la aceptabilidad organoléptica del filtrante a base de Chachacoma (*Senecio graveolens*).

En la evaluación organoléptica del filtrante de chachacoma en cuanto al atributo del olor se obtuvo una media máxima de 3,7 que está en un rango de un no me gusta ni me disgusta, en cuanto al atributo color se obtuvo una media máxima de 4,7 que está en el rango de me gusta moderadamente y en el atributo del sabor se obtuvo un valor medio máximo de 3,6 que está en el rango de no me gusta ni me disgusta. Estos resultados muestran el rechazo de los panelistas ante este tipo de producto, pero así mismo debido a sus múltiples bondades para la salud este trabajo se puede mejorar como es el caso del trabajo de Follegatti⁶, menciona que el objetivo de su trabajo de investigación "Formulación y evaluación sensorial de mezclas de manzanilla común (*Matricaria chamomilla* L.), y hierba luisa (*Cymbopogon citratus* (DC.)) Stapf.) Conteniendo corteza de uña de gato (*Uncaria tomentosa* (Wild.) DC.) para uso en infusiones" fue formular mezclas de manzanilla común y hierba luisa conteniendo corteza de uña de gato, y analizar la interacción entre sus componentes para obtener infusiones que enmascaren las pobres características sensoriales de uña de gato, con el fin de aprovechar al máximo sus bondades terapéuticas, obteniendo así buenas resultados organolépticamente.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y las condiciones del presente trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

- Los parámetros de adición de proporción de chachacoma en los tratamientos las cuales fueron 1g. y 1.5g. tienen influencia significativa para la aceptabilidad organoléptica del color y el sabor como muestra el resultado del análisis estadístico, así mismo mas no para la aceptabilidad organoléptica del olor, en este caso no existe diferencia significativa por lo menos para estos dos parámetros de adición de chachacoma no se diferencia el olor, esto es debido sin duda alguna a la alta presencia de los Taninos, los cuales son los causantes de darle ese olor intenso característico de la planta.
- Los parámetros de tiempo de dilución influyen principalmente a la aceptabilidad organoléptica del color de la infusión, ya que el análisis organoléptico del color fue el que mayor puntaje como

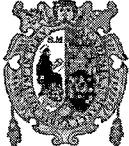
promedio obtuvo (T3) a un tiempo de 50 segundos, con un puntaje de 4,1 el cual según la escala hedónica se refiere a un me gusta moderadamente, y así lo comprueba en análisis estadístico el cual menciona que los parámetros tienen influencia significativa para las evaluaciones organolépticas del color y sabor, esto debido a la presencia de flavonoides y taninos, los cuales son causantes de dar el color amarillo oscuro característico de la chachacoma.

- El volumen de diluciones utilizadas en la investigación tiene influencia significativa para las características organolépticas del color y sabor como muestra el T3 y T8 que son los que obtuvieron las mejores calificaciones de los panelistas, a ambos se sometieron a 300 ml de agua hervida, esto debido a la presencia de los flavonoides y azúcares reductores los cuales son los causantes de dar ese sabor amargo levemente dulce característico de la chachacoma y color amarillo oscuro.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.

1. Echuburú C. La citotoxicidad selectiva inducida por el extracto de fitoquímico de *senecio graveolens* (Asteraceae) en las células de cáncer de mama se ve reforzada por la hipoxia. Centro de investigaciones del hombre en el desierto (CODECITE-CIHDE), Tarapacá, Arica - Chile, 2014.
2. Coultate A. Efectos climáticos de los andes de américa. Factores climáticos del mundo. 1984.
3. Vásquez, J. Procesamiento de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) en bolsas filtrantes. Tesis Ing. Industrias Alimentarias, UNALM, Lima – Perú. 1987.
4. Badui S. Almacenamiento de alimentos. 4ta edición. Pearson – educación. 2006. p. 716.
5. Martínez T. Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. Departamento de Fisiología, Universidad de León y Hospital de León. España. 2002.
6. Follegatti, L. "Formulación y evaluación sensorial de mezclas de manzanilla común (*Matricaria chamomilla* L.) y hierba luisa (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.) conteniendo corteza de uña de gato (*Uncaria tomentosa* (Wild.) DC.)" para uso en infusiones. Tesis Maestría Tecnología de Alimentos, UNALM, Lima – Perú. 2002.

ANEXOS



"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

CONSTANCIA N° 361-USM-2014

LA JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (tallo, hoja y flor) recibida de **Jorge Omar APUMAYTA PULACHE**, ha sido estudiada y clasificada como: ***Senecio nutans* Sch. Bip** y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1988).

DIVISION: MAGNOLIOPHYTA

CLASE: MAGNOLIOPSIDA

SUBCLASE: ASTERIDAE

ORDEN: ASTERALES

FAMILIA: ASTERACEAE

GENERO: *Senecio*

ESPECIE: *Senecio nutans* Sch. Bip

Nombre vulgar: "chachacoma"

Determinado por Mag. Hamilton Beltran Santiago.

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para fines de estudios.

Fecha, 21 de noviembre del 2014



Haydee Montoya Terreros
Dra. Haydee Montoya Terreros
JEFA DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

CENPROFARMA

CENTRO DE CONTROL ANALÍTICO



PROTOCOLO DE ANÁLISIS N.º 00598-CPF-2014

ORDEN DE ANALISIS : 002775/2014
SOLICITADO POR : JORGE OMAR APUMAYTA PULACHE
DIRECCION : Universidad Nacional de Huancavelica
MUESTRA : CHACHACOMA (SENECIO NUTANS SCH. BIP)
LOTE : -----
CANTIDAD : 01 Bolsa Plástica x 250g
FECHA DE RECEPCIÓN : 03 de Diciembre del 2014
FECHA DE VENCIMIENTO : -----

TAMIZAJE FITOQUÍMICO		
ANALITO	ENSAYO	RESULTADOS
ANTOCIANIDINA	Antocianidina	-
AMINOÁCIDOS	Ninhidrina	-
CARDENOLIDOS	Kedde	-
CATEQUINAS	Catequinas	-
ESTEROIDES	Lieberman-Buchard	-
ALCALOIDES	Dragendorff	-
	Mayer	-
	Wagner	-
AZÚCARES REDUCTORES	Fehling	++
MUCÍLAGOS	Mucílagos	-
QUINONAS	Borntrager	-
LACTONAS	Baljet	-
FLAVONOIDES	Shinoda	++
TRITERPENOS	Lieberman - Buchard	-
FENOLES	Cloruro Férrico	-
SAPONINAS	Espuma	+++
GLICÓSIDOS	Vainillina	++
TANINOS	Cloruro férrico	+++

Lima, 12 de Diciembre del 2014

Mg. María Elena Salazar Salvatierra
Directora del Centro de Control Analítico



F/CCA-009 R1

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

ANEXO N° 03

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICO

Nombre del Juez: _____

Sexo: _____ Edad: _____ Prueba N°: _____ Fecha: _____

Indicaciones: Marque con una aspa según su preferencia personal.

Para la evaluación sensorial del COLOR

ESCALA	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Me gusta mucho								
Me gusta moderadamente								
Ni me gusta ni me disgusta								
Me disgusta moderadamente								
Me disgusta mucho								

Para la evaluación sensorial del OLOR

ESCALA	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Me gusta mucho								
Me gusta moderadamente								
Ni me gusta ni me disgusta								
Me disgusta moderadamente								
Me disgusta mucho								

Para la evaluación sensorial del SABOR

ESCALA	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Me gusta mucho								
Me gusta moderadamente								
Ni me gusta ni me disgusta								
Me disgusta moderadamente								
Me disgusta mucho								

Comentarios:

3

ANEXO N° 04: TESTIMONIO FOTOGRÁFICO.



Fotografía N° 01: Recopilación de la Chachacoma en el distrito de Santa Ana (Castrovirreyna).



Fotografía N° 02: Selección de la muestra de chachacoma para el secado.



Fotografía N° 03: Envasado de la chachacoma en la maquina Maisa Tea Bag Machine EC12B.



Fotografía N° 04: Análisis de Humedad a la muestra de chachacoma.



Fotografía N° 05: Laboratorio del CEMPROFARMA de la facultad de Farmacia y Bioquímica de la UNMSM.



Fotografía N° 06: Preparación de las 8 muestras para el análisis organoléptico.