

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano**  
**Departamento de Agroindustria Alimentaria**  
**Ingeniería en Agroindustria Alimentaria**



Proyecto Especial de Graduación  
**Valoración de la capacidad edulcorante de la miel de abeja (*Apis mellifera* L.)  
en infusión de manzanilla (*Chamaemelum nobile* L.)**

Estudiante

Paola Mishell Rosas Narvárez

Asesoras

Blanca Carolina Valladares, M.Sc.

Sandra Karina Espinoza, M.Sc.

Honduras, agosto 2022

**Autoridades**

**TANYA MÜLLER GARCÍA**

Rectora

**ANA M. MAIER ACOSTA**

Vicepresidenta y Decana Académica

**ADELA M. ACOSTA MARCHETTI**

Directora Departamento de Agroindustria Alimentaria

**HUGO ZAVALA MEMBREÑO**

Secretario General

## Contenido

Índice de Cuadros.....	5
Índice de Figura.....	6
Índice de Anexos.....	7
Resumen .....	8
Abstract.....	9
Introducción.....	10
Materiales y Métodos .....	12
Materiales .....	12
Elaboración de Tratamientos.....	12
Fase 1 Determinación de la Cantidad de Manzanilla.....	12
Fase 2 Determinación del Contenido de Azúcar .....	13
Fase 3 Análisis Químico y Sensoriales Afectivo.....	14
Análisis Químicos .....	15
Potencial de Hidrógeno (pH).....	15
Solidos Solubles (°Brix).....	16
Perfil de Azúcares.....	16
<i>Análisis Sensorial</i> .....	16
Prueba de Aceptación.....	16
Prueba de Preferencia. ....	16
Diseño Experimental .....	17
Resultados y Discusión.....	18
Fase 1 Determinación de la Cantidad de Manzanilla.....	18
Fase 2 Determinación del Contenido de Azúcar .....	18
Fase 3 Análisis Sensorial y Químico .....	19
Análisis Sensorial.....	19

<i>Análisis Químicos</i> .....	23
Sólidos Solubles (°Brix).....	23
Potencial de Hidrogeno (pH).....	23
Perfil de Azúcares.....	24
Conclusiones .....	26
Recomendaciones.....	27
Referencias.....	28
Anexos.....	31

### Índice de Cuadros

Cuadro 1	Contenido de manzanilla para preparación de la infusión.....	13
Cuadro 2	Contenido de edulcorante en la infusión de manzanilla.....	13
Cuadro 3	Formulación de los tratamientos de infusión de manzanilla endulzado. ....	14
Cuadro 4	Resultados de la evaluación de preferencia de contenido de manzanilla en 1 litro de infusión. .....	18
Cuadro 5	Resultados de la evaluación de preferencia de contenido de azúcar en 250 ml de infusión de manzanilla. ....	19
Cuadro 6	Resultado de análisis sensorial afectivo: Aceptación de aroma en la infusión de manzanilla. .....	19
Cuadro 7	Resultado de análisis sensorial afectiva: Aceptación de dulzura en la infusión de manzanilla. .....	20
Cuadro 8	Resultado de análisis sensoriales: Aceptación de sabor en la infusión de manzanilla.....	21
Cuadro 9	Resultados de análisis sensorial: Aceptación general de la infusión de manzanilla. ....	21
Cuadro 10	Resultados de la evaluación afectiva en la prueba de preferencia de la infusión de manzanilla. ....	22
Cuadro 11	Resultado de análisis químico: sólidos solubles (°Brix) de la infusión de manzanilla. ....	23
Cuadro 12	Resultados de análisis químicos: potencial de hidrogeno (pH) de la infusión de manzanilla endulzada.....	24
Cuadro 13	Resultados de análisis químico: Azúcares de la infusión de manzanilla. ....	24

**Índice de Figura**

Figura 1 Flujo de proceso para la elaboración de infusión de manzanilla endulzado .....	15
---	----

### Índice de Anexos

Anexo A Ficha de preliminares: Preferencia de cantidad de manzanilla en infusión.....	31
Anexo B Valores de correlación entre los atributos evaluados en análisis sensorial .....	32
Anexo C Ficha de análisis sensorial: Aceptación y Preferencia de Infusión de manzanilla .....	34
Anexo D Ficha de preliminares: Preferencia de cantidad de manzanilla en infusión.....	35
Anexo E Análisis de correlación entre algunas variables dependientes de la infusión de manzanilla con diferentes edulcorantes.....	36

### Resumen

En bebidas calientes, la infusión de manzanilla es una de las más consumidas y es endulzada principalmente con azúcar, pero una de las tendencias es usar edulcorantes naturales como la miel de abeja que se cataloga como una sustancia con poder edulcorante. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de adicionar miel de abeja en la valoración sensorial y química de la infusión de manzanilla. El estudio tuvo tres fases, la primera, determinó el contenido de manzanilla para preparar la infusión (3 y 4.5 g en 1 Litro); la segunda fase estableció el contenido de edulcorante en 230ml de infusión de manzanilla (4,8,12 g en 230 mL). En la tercera fase se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con tres tratamientos: un testigo (infusión de manzanilla sin edulcorante), y dos infusiones endulzadas con miel de abeja o azúcar. A cada tratamiento se le realizaron análisis químicos (pH, sólidos solubles y perfil de azúcares) y fueron parte de la evaluación sensorial afectiva con prueba de aceptación más una prueba de preferencia. Se realizó un ANDEVA para la significancia del modelo y una prueba Duncan para determinar la separación de medias. El estudio concluyó que la adición de miel de abeja aumentó el contenido de sólidos solubles, fructosa y glucosa, mantuvo el contenido de sacarosa, pero disminuyó el valor de pH de la infusión de manzanilla sin endulzar. Al comparar con la infusión endulzada con azúcar, la adición de miel no superó la aceptación de los atributos evaluados en este estudio, pero ambos edulcorantes aumentaron por igual la aceptación y preferencia de la infusión de manzanilla sin endulzar.

*Palabras claves:* azúcar refinada, fructosa, glucosa, pH, sacarosa, sólidos solubles.

### **Abstract**

The consumption of hot drinks such as chamomile infusion is one of the most consumed and is sweetened mainly with sugar, but one of the trends is to use natural sweeteners such as honey, which is classified as a substance with sweetening power. The objective of the study was to evaluate the effect of adding honey on the sensory and chemical evaluation of chamomile infusion. The study had three phases, the first phase determined the chamomile content to prepare the infusion (3 and 4.5 g in 1 Liter) and the second phase established the sweetener content in 230 mL of chamomile infusion (4,8,12 g in 230 mL). The third phase used a Randomized Complete Block design (BCA), with three treatments: a control (chamomile infusion without sweetener), and two infusions sweetened with honey or sugar. An analysis of Variance was performed to determine the significance of the model and a Duncan test to separate the means. Chemical analyzes (pH, soluble solids, and sugar profile) were performed on each treatment and were part of the affective sensory evaluation with an acceptance test plus a preference test. The study concluded that the addition of honey increased the content of soluble solids, fructose, and glucose, maintained the sucrose content, but decreased the pH value of the unsweetened chamomile infusion. When compared with the infusion sweetened with sugar, the addition of honey did not exceed the acceptance of the attributes evaluated in this study, but both sweeteners equally increased the acceptance and preference of the unsweetened chamomile infusion.

*Keywords:* refined sugar, fructose, glucose, pH, sucrose, solids soluble.

## Introducción

Los consumidores buscan cambiar su estilo de vida mejorando su dieta y obteniendo información de alimentos nutritivos y saludables. Los carbohidratos aportan energía inmediata, y por lo tanto son necesario para el desarrollo del organismo humano, sin embargo, los azúcares libres y añadidos no lo son, ya que contribuyen una fuente de energía vacía al tener un mínimo o nulo aporte de nutrientes (Jiménez y Ordoñez 2021).

Actualmente y a nivel mundial el consumo de azúcar (sacarosa), como endulzantes es un tema crítico por el alto valor de azúcar en la sangre de las personas, de tal manera, que una de las tendencias en alimentación es disminuir su consumo, porque el consumidor ha tomado conciencia por el cuidado de su salud (Rodríguez Loayza y Sánchez Baique 2021). Debido al incremento de enfermedades relacionadas con el consumo de azúcares (Stephens Camacho et al. 2018); la industria trabaja en mejorar la calidad de los alimentos, disminuyendo los niveles de azúcar y reemplazándolos por otras sustancias que aporten menos calorías. El azúcar es remplazada por productos, que poseen poder endulzante (Ministerio de Producción y Trabajo 2014). pero que son más naturales como lo es la miel o el jarabe de arce, que contienen azúcar, pero también otras cualidades nutritivas y se considera que su índice glucémico es menor que el azúcar (García-Almeida 2013).

La miel se produce por abejas (*Apis mellifera* L.) las obreras son las que recolectan el néctar de las flores o de secreciones de las plantas, lo transforman, lo almacenan y dejan que el panal se madure y se añeje (CODEX 1981). La miel fue durante muchos años el principal alimento concentrado en azucares consumido por el hombre, pero al comienzo de la era industrial en Europa, a finales del siglo VXIII, los cambios en los hábitos de consumo incrementaron la utilización de azúcar como edulcorante de mesa (Hernandez 2021). La fructosa es el monosacárido de las frutas y la miel (Herrera 2013) y es considerada más dulce que otros azucares por lo que se usa para endulzar alimentos utilizando una cantidad menor por lo que podría agregar menos calorías (Dahl y Borbroff 2020).

La miel de abeja es un producto con gran demanda en el mercado internacional, por su valor nutritivo, cualidades terapéuticas, estimulantes y características sensoriales agradables (García

Chaviano ME et al. 2022). La miel tiene un valor energético entre 304 Kcal según el INCAP (2012), el cual corresponde al contenido de glucosa y la fructosa (García Chaviano ME et al. 2022), el aporte calórico es similar al de la sacarosa pero, el de la miel es de fácil asimilación por que posee hidratos de carbono de cadenas cortas y es fuente de energía rápida (Veloso et al. 2020).

La manzanilla (*Matricaria chamomilla L*) es una hierba aromática con múltiple usos y muy difundida en América y Europa (Meza y Dicoyskiy 2020). El mercado de las bebidas no alcohólicas se ha visto enmarcado por las tendencias que impulsan a los consumidores a buscar productos asociados con el mejoramiento de su calidad de vida, entre los que clasifican las infusiones o el té (Arango Duque y Molano Rojas 2021). De tal manera, las bebidas funcionales que se clasifican como bajas en calorías son implementadas en dietas hipocalóricas. Dentro de esta categoría se encuentra la infusión o té de manzanilla, la propiedad medicinal más conocida de la manzanilla es la que está vinculada con el alivio de cualquier afección de los órganos del aparato digestivo.

En este estudio se establecieron los siguientes objetivos:

Evaluar el efecto de la adición de miel de abeja en la valoración sensorial de la infusión de manzanilla y determinar el efecto de la adición de la miel de abeja en las características químicas de la infusión de manzanilla.

## **Materiales y Métodos**

### **Localización del Estudio**

El estudio se realizó en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano en el Departamento de Agroindustria Alimentaria. El análisis químico se realizó en el Laboratorios de Análisis de Alimentos (LAAZ) y en la Planta Apícola, la evaluación afectiva se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Análisis Sensorial. Las instalaciones mencionadas anteriormente esta ubicadas en El Zamorano, km 30 carretera de Tegucigalpa a Danlí, Valle del Yeguaré, Municipio de San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras.

### **Materiales**

Para este estudio se usó manzanilla seca comercial, azúcar comercial y miel de abeja (*Apis mellifera* L.) des cristalizada proporcionada por la Planta Apícola de Zamorano y de la cosecha Abril-mayo del 2021, cuyo néctar las abejas lo pudieron obtener de la floración de café y guaba (*Inga edulis*).

### **Elaboración de Tratamientos**

#### ***Fase 1 Determinación de la Cantidad de Manzanilla***

En esta fase se determinó el contenido de manzanilla para la preparación de 1000 mL de infusión para lo que se formularon dos tratamientos (Cuadro 1), la cantidad que se estableció se basó en el contenido de una bolsa de manzanilla (1 g) para una taza de 250 mL según las indicaciones de el empaque del té de flores de manzanilla. Se calentó agua hasta alcanzar aproximadamente 90 °C, una vez que el agua alcanzó la temperatura se le añadió según tratamiento 3 o 4.5 g de manzanilla y se mantuvo la mezcla por cinco minutos, luego se retiró la manzanilla y se sirvió la infusión a los panelistas en muestras aproximada de 29 mL.

Esta fase se realizó en la planta apícola una prueba de preferencia pareada con 25 panelistas no entrenado a quienes, se les dio una hoja con descripción de 2 puntos en donde 1 fue el tratamiento más preferido y 2 el menos preferido (Anexo A). Luego, con los resultados se realizó la sumatoria de los números 1 a 2 por tratamiento, estableciendo que mientras menor fue el valor de la sumatoria, más veces este tratamiento fue seleccionado como el preferido. Se trabajo con la tabla de Basker y

Kramer para definir el valor crítico (Anexo B) y al encontrar que la diferencia entre sumatorias de los tratamientos fue mayor al valor crítico, entonces se estableció que hubo diferencias en la preferencia de los tratamientos.

### **Cuadro 1**

*Contenido de manzanilla para preparación de la infusión.*

Ingredientes	Tratamiento 1	Tratamiento 2
Agua (mL)	1 000	1 000
Manzanilla (g)	3	4.5

### **Fase 2 Determinación del Contenido de Azúcar**

Esta fase trabajó con el tratamiento preferido según los resultados de la Fase 1 y se evaluó tres cantidades de azúcar (4, 8, 12 g) para definir la cantidad de edulcorante preferido. Se determinó estas cantidades basadas en una cucharadita de azúcar equivale a 4 g de azúcar. Se preparó la infusión de manzanilla y luego se mezcló a la azúcar según cada tratamiento durante dos minutos (Cuadro 2).

Esta fase se realizó en la planta apícola una prueba de preferencia por ordenamiento con 30 panelistas no entrenados a quienes se les dio una hoja con descripción de 3 puntos en donde 1 fue el tratamiento más preferido y 3 el menos preferidos (Anexo A). Luego, con los resultados se realizó la sumatoria de los numero 1 a 3 por tratamiento, estableciendo que mientras menor fue el valor de la sumatoria, más veces este tratamiento fue valorado con 1 y por tanto fue seleccionado como el preferido. Se trabajo con la tabla de Basker y Kramer para definir el valor crítico (Anexo B) y al encontrar que la diferencia entre sumatorias de los tratamientos fue mayor al valor crítico, entonces se estableció que hubo diferencia de los tratamientos.

### **Cuadro 2**

*Contenido de edulcorante en la infusión de manzanilla.*

Ingredientes	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
Infusión de manzanilla (mL)	230	230	230
Azúcar (g)	4	8	12

### **Fase 3 Análisis Químico y Sensoriales Afectivo**

En esta fase se determinaron las formulaciones para cada tratamiento basándose en los resultados en las Fases 1 y 2 es así como los tratamientos (Cuadro 3) consistieron en preparar mezclas de infusión de manzanilla con diferentes edulcorantes: miel de abeja (*Apis mellifera* L.) y azúcar refinada comercial. Luego dichos tratamientos fueron utilizados para la valoración química y sensorial.

#### **Cuadro 3**

*Formulación de los tratamientos de infusión de manzanilla endulzado.*

Ingredientes	Control	Infusión con miel de abeja	Infusión con azúcar
Agua (mL)	1 000	1 000	1 000
Manzanilla (g)	3	3	3
Miel de abeja (g)	0	34.7	0
Azúcar (g)	0	0	34.7

La Figura 1 indica el flujo de proceso que se realizó para la elaboración de los tratamientos. Se inicio con el pesado de la manzanilla, miel, azúcar y el agua de acuerdo con la formulación establecida que se muestra en el Cuadro 3. Luego, se calentó agua hasta alcanzar aproximadamente 90 °C y entonces agregó la manzanilla la cual se dejó reposar por 5 minutos, luego se coló la manzanilla para poder añadir los edulcorantes, según formula por tratamiento. El edulcorante junto con la infusión se mezcló con la ayuda de una cuchara durante aproximadamente dos minutos hasta que el edulcorante se disolvió completamente. Los tratamientos se envasaron en termos y fueron rotulados (indicando tratamiento), y finalmente se realizó las pruebas sensoriales y los análisis químicos por cada tratamiento en cada repetición.

**Figura 1**

*Flujo de proceso para la elaboración de infusión de manzanilla endulzado.*



### **Análisis Químicos**

#### ***Potencial de Hidrógeno (pH)***

Para este análisis se utilizó un potenciómetro "Large Display pH Pens" de la Planta Apícola, fue calibrado antes de cada toma de datos con las soluciones buffer de 4, 7 y 10. Se realizaron tres repeticiones para cada tratamiento y por triplicado.

### ***Sólidos Solubles (°Brix)***

Para este método se utilizó un refractómetro Pocket PAL-1 (ATAGO®) de la Planta de postcosecha de Zamorano, que cuenta con una escala de 0 a 53 grados °Brix. El lente de este aparato fue limpiado con agua destilada luego del análisis de cada muestra de infusión.

### ***Perfil de Azúcares***

La cuantificación de azúcares se realizó mediante el Cromatógrafo Líquido de Alto Rendimiento en sus siglas en inglés HPLC, según el método de AOAC 982.14. Este proceso extrae los azúcares presentes en la muestra, separando y cuantificando azúcares como fructosa, glucosa, sacarosa, maltosa, lactosa y la sumatoria se obtiene azúcares totales (García Martínez 2017). Se utilizó un matraz y se pesó cada uno de los tratamientos de 1g por duplicado. Se añadió 100 ml de etanol-agua destilada (1:1) y se llevó a baño maría a 80 - 85°C durante 25 minutos, agitando ocasionalmente el matraz. Una vez terminado este proceso se dejó la muestra enfriar hasta obtener una temperatura próxima a 24 °C y se aforó la muestra con etanol. Finalmente, se filtró cada una de las muestras a través de un filtro de jeringa de nylon de 0,45 µm y se inyectó en un vial 2 mL, para luego ser inyectado en el equipo HPLC.

### ***Análisis Sensorial***

#### **Prueba de Aceptación.**

Se realizó un análisis sensorial afectivo con una prueba de aceptación con tres repeticiones y en cada repetición se trabajó con 35 panelistas no entrenados, jóvenes de ambos sexos entre los 17 a 22 años. Los atributos que evaluaron los panelistas fueron: aroma, dulzura, sabor y aceptación general. Se utilizó una escala hedónica de 1 a 7, en donde el rango de aceptación será 1 me disgusta mucho, 2 no me gusta, 3 me disgusta ligeramente, 4 Indiferente, 5 me gusta ligeramente, 6 me gusta, 7 me gusta mucho (Anexo C).

#### **Prueba de Preferencia.**

Se realizó un análisis sensorial afectivo con una prueba de preferencia por ordenamiento con 100 panelistas donde se les presentaron tres muestras, se les pidió a los panelistas ordenar según su

preferencia en dulzura siendo 1 el más preferido y 3 el menos preferido de los tratamientos. Luego, se realizó una sumatoria de los números 1 a 3, para definir cuál fue el tratamiento preferido, refiriéndose a que mientras menor valor sea la suma, más veces habrá tenido valor 1 ese tratamiento y por ende habrá sido seleccionado como el preferido. Se trabajó con la tabla de Basker y Kramer para definir el valor crítico (Anexo B) y dicho valor permitió establecer diferencia o no entre tratamientos, es así como al tener restas de las sumatorias (entre tratamientos) con valor mayor al valor crítico indicó que los tratamientos fueron diferentes en preferencia.

### ***Diseño Experimental***

Para este estudio se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con tres tratamientos (Cuadro 3) y cada tratamiento tuvo tres repeticiones por lo que se obtuvo nueve unidades experimentales. El análisis estadístico se realizó en el programa “Statistical Analysis Systems” (SAS®), a través de un análisis de varianza y separación de medias Duncan y se identificó las diferencias entre los tratamientos con una probabilidad  $\leq 0.05$ .

## Resultados y Discusión

### Fase 1 Determinación de la Cantidad de Manzanilla

En el Cuadro 4 se observó que el contenido de manzanilla de 3 g obtuvo el valor más bajo en la sumatoria de resultados (37) es decir que tiene mayor cantidad de veces el valor 1 según la escala de ordenamiento. Según la tabla de Basker y Kramer al tener 25 panelistas y dos tratamientos, se definió que el valor crítico fue equivalente a 9.8 (Anexo B). Al definir las diferencias entre sumatorias se encontró los valores fueron menores al valor crítico, de tal manera que no hubo diferencia entre los tratamientos.

#### Cuadro 4

*Resultados de la evaluación de preferencia de contenido de manzanilla en 1 litro de infusión.*

		3.0 g de manzanilla	4.5 g de manzanilla
	Sumatoria	37	38
3.0 g de manzanilla	37	0	-1
4.5 g de manzanilla	38	1	0

*Nota.* Valor crítico para prueba de Basker y Kramer: 9.8

Al no haber diferencia entre tratamientos se seleccionó el contenido de manzanilla de 3 g, para reducir desperdicio, costos y aprovechar las cualidades de la planta de manzanilla.

### Fase 2 Determinación del Contenido de Azúcar

En el Cuadro 5 se observa que el tratamiento con 12 g de azúcar obtuvo el valor más bajo en la sumatoria de resultados (45) es decir que tiene mayor cantidad de veces el valor 1 según la escala de ordenamiento. Según la tabla de Basker y Kramer al tener 30 panelistas y tres tratamientos, se definió que el valor crítico fue equivalente a 18.2 (Anexo B) y dicho valor mostró que los tratamientos con valor mayor al valor crítico fueron diferentes a la infusión de manzanilla con 8 g de azúcar.

## Cuadro 5

*Resultados de la evaluación de preferencia de contenido de azúcar en 250 ml de infusión de manzanilla.*

		4 g de azúcar	8 g de azúcar	12 g de azúcar
	Sumatoria	75	60	45
4 g de azúcar	75	0	15	30
8 g de azúcar	60	-15	0	15
12 g de azúcar	45	-30	-15	0

*Nota.* Valor crítico para prueba de Basker y Kramer: 18.2. Nivel de significancia: 95%.

La infusión de manzanilla de 12 g de azúcar es más preferida por los panelistas, pero acorde con el valor crítico dicho tratamiento fue igual con el tratamiento de 8 g de azúcar, por lo tanto, se usa el contenido de 8 g de azúcar.

## Fase 3 Análisis Sensorial y Químico

### *Análisis Sensorial*

#### **Aceptación de Aroma.**

En el Cuadro 6 se muestra que no hubo diferencia en la aceptación de aroma de los tratamientos ( $P < 0.05$ ).

## Cuadro 6

*Resultado de análisis sensorial afectivo: Aceptación de aroma en la infusión de manzanilla.*

Tratamiento Infusión de manzanilla	Media $\pm$ D.E
Sin edulcorante	4.54 $\pm$ 1.52 <sup>b</sup>
Con miel	5.01 $\pm$ 1.24 <sup>a</sup>
Con azúcar	4.72 $\pm$ 1.49 <sup>ab</sup>
CV%	31.13

*Nota.* <sup>a, b</sup> Medias con diferente letra indican diferencias estadísticas entre tratamientos ( $P < 0.05$ ). C.V(%) = Coeficiente de Variación. D.E.= Desviación Estándar. Escala hedónica utilizada: 1 me disgusta mucho, 2 no me gusta, 3 me disgusta ligeramente, 4 Indiferente, 5 me gusta ligeramente, 6 me gusta, 7 me gusta mucho. Nivel de significancia: 95%.

El aroma es percepción de sustancias aromáticas de un alimento después de colocarlo en la boca (Baños et al. 2014). El aroma de la miel depende en gran medida de la cantidad de ácidos y aminoácidos, tales como en mayoría es el ácido glucónico. Según Gallez (2006), al calentar miel se volatilizan algunos compuestos que le otorgan aromas no agradables permitiendo solo percibir aromas que aportan olores agradables a diferencia de la azúcar. Algunas clases de compuestos

orgánicos responsables del aroma en la miel, corresponden a unidades estructurales del tipo aldehídos derivados del butanal y hexanal, compuestos alcohólicos como el tetrahidrofurano, benzaldehidos y compuestos volátiles como el linalol, acetaldehídos, entre otros (Salamanca Grosso [sin fecha]).

### **Aceptación de Dulzura.**

En el Cuadro 7 se observó que hubo diferencia significativa en la aceptación de dulzura ( $P < 0.05$ ), el tratamiento sin edulcorante obtuvo la menor aceptación obteniendo una valoración de “me disgusta” mientras que las infusiones endulzadas alcanzaron una valoración de “me gusta ligeramente”.

### **Cuadro 7**

*Resultado de análisis sensorial afectiva: Aceptación de dulzura en la infusión de manzanilla.*

Tratamiento Infusión de manzanilla	Media $\pm$ D.E
Sin edulcorante	3.70 $\pm$ 1.57 <sup>b</sup>
Con miel	4.95 $\pm$ 1.23 <sup>a</sup>
Con azúcar	5.09 $\pm$ 1.52 <sup>a</sup>
CV%	31.18

*Nota.* <sup>a, b</sup> Medias con diferente letra indica diferencia estadística entre tratamientos ( $P < 0.05$ ). C.V.(%) = Coeficiente de Variación. D.E.= Desviación Estándar. Escala hedónica utilizada: 1 me disgusta mucho, 2 no me gusta, 3 me disgusta ligeramente, 4 Indiferente, 5 me gusta ligeramente, 6 me gusta, 7 me gusta mucho.

Los tratamientos de infusión de manzanilla con edulcorantes no fueron diferentes, esto se debe a que los panelistas aceptan los productos dulces por hábitos y costumbres independientes del edulcorante. Según Ariza et al. (2018), el sabor dulce puede resultar de la habituación oral a ese estímulo.

### **Aceptación de Sabor.**

En el Cuadro 8 se mostró hubo diferencia significativa en la aceptación de los tratamientos ( $P < 0.05$ ), se encontró que la infusión de manzanilla endulzada con azúcar o miel obtuvieron mayor aceptación, con una valoración de “me gusta ligeramente” a diferencia de la infusión sin edulcorante la cual fue valorada como “me es indiferente”.

**Cuadro 8**

*Resultado de análisis sensoriales: Aceptación de sabor en la infusión de manzanilla.*

Tratamiento Infusión de manzanilla	Media $\pm$ D.E
Sin edulcorante	4.21 $\pm$ 1.50 <sup>b</sup>
Con miel	4.96 $\pm$ 1.31 <sup>a</sup>
Con azúcar	5.24 $\pm$ 1.54 <sup>a</sup>
CV%	30.12

*Nota.* <sup>a, b</sup> Medias con diferente letra indica diferencias estadísticas entre tratamientos ( $P < 0.05$ ). C.V(%) = Coeficiente de Variación. D.E.=

Desviación Estándar. Escala hedónica utilizada: 1 me disgusta mucho, 2 no me gusta, 3 me disgusta ligeramente, 4 Indiferente, 5 me gusta ligeramente, 6 me gusta, 7 me gusta mucho.

Los tratamientos con edulcorantes no obtuvieron diferencia significativa, y pudo estar relacionado con lo explicado por Dávila Garzón y Rizzo (2017), quien indica que los jóvenes universitarios aceptan las bebidas azucaradas de las no azucaradas por su sabor, ya que las bebidas azucaradas satisfacen el paladar que se acostumbra al sabor dulce.

**Aceptación General.**

En el Cuadro 9 muestra que hubo diferencia en la aceptación general entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ), la infusión de manzanilla sin edulcorante obtuvo el valor más bajo y la infusión de manzanilla endulzada con azúcar o con miel fueron iguales y fueron valoradas como “me gusta ligeramente”. Según (Muñoz Vilquillon P et al. 2022), concluye que existe un alto nivel de consumo de bebidas azucaradas por parte de estudiantes universitarios, esto se debe al sabor, costumbres y frecuencia.

**Cuadro 9**

*Resultados de análisis sensorial: Aceptación general de la infusión de manzanilla.*

Tratamiento Infusión de manzanilla	Media $\pm$ D.E
Sin edulcorante	4.38 $\pm$ 1.34 <sup>b</sup>
Con miel	5.12 $\pm$ 1.18 <sup>a</sup>
Con azúcar	5.26 $\pm$ 1.38 <sup>a</sup>
CV%	27.66

*Nota.* <sup>a, b</sup> Medias con diferente letra indica diferencia entre tratamientos ( $P < 0.05$ ). C.V(%) = Coeficiente de Variación. D.E.= Desviación

Estándar. Escala hedónica utilizada: 1 me disgusta mucho, 2 no me gusta, 3 me disgusta ligeramente, 4 Indiferente, 5 me gusta ligeramente, 6 me gusta, 7 me gusta mucho.

De manera general las infusiones con azúcar o miel no son diferentes valorados como “me gusta ligeramente”. En cuanto a sabor, dulzura y aceptación general de la infusión con miel o azúcar fueron diferentes, la miel obtuvo el valor alto en aroma.

### **Preferencia.**

En el Cuadro 10 se observa que el tratamiento de infusión de manzanilla con azúcar obtuvo el valor más bajo en la sumatoria de resultados (171) es decir que tiene mayor cantidad de veces el valor 1 según la escala de ordenamiento. Según la tabla de Basker y Kramer al tener 100 panelistas y tres tratamientos, se definió que el valor crítico fue equivalente a 33.1 (Anexo B). Al definir las diferencias entre sumatorias los valores son mayores al valor crítico es así como el tratamiento de infusión de manzanilla sin edulcorante fue diferente a los otros dos tratamientos mientras que la infusión de manzanilla con miel y con azúcar no fueron diferentes entre sí.

### **Cuadro 10**

*Resultados de la evaluación afectiva en la prueba de preferencia de la infusión de manzanilla.*

Tratamiento		Sin edulcorante	Con miel	Con azúcar
Infusión de manzanilla	Sumatoria	273	184	171
Sin edulcorante	273	0	-89	-102
Con miel	184	-89	0	13
Con azúcar	171	-102	-13	0

*Nota.* Valor crítico para prueba de Basker y Kramer: 33.1. valor 1 es el más preferido y valor 3 el menos preferido. Nivel de significancia: 95%

Según Muñoz Vilquillon P et al. (2022), los adolescentes prefieren consumir productos con azúcar refinada frente a otros endulzantes. La azúcar refinada aporta calorías, vacías de nutrientes que son elegidas por muchos consumidores, entre ellos adolescentes, constituyendo la mayor fuente de azúcares añadidos en sus dietas (Gotthelf et al. 2014).

La sacarosa proporciona sabor, dulzor y sensación agradable en las bebidas (Aguilar Rivera 2006). Sin embargo, la preferencia por la infusión de manzanilla con miel no estuvo muy alejado al valor que obtuvo la infusión de manzanilla con azúcar, esto pudo relacionarse con que al tener panelistas no entrenados no permitió encontrar diferencia entre los tratamientos con edulcorante.

## Análisis Químicos

### Sólidos Solubles (°Brix).

El Cuadro 11 muestra que los resultados de sólidos solubles fueron estadísticamente diferentes entre tratamientos ( $P < 0.05$ ), el tratamiento con azúcar obtuvo el valor más alto de sólidos solubles a comparación de los demás tratamientos.

#### Cuadro 11

*Resultado de análisis químico: sólidos solubles (°Brix) de la infusión de manzanilla.*

Tratamiento	Media $\pm$ D.E
Infusión de manzanilla	
Sin edulcorante	0.25 $\pm$ 0.05 <sup>c</sup>
Con miel	3.11 $\pm$ 0.07 <sup>b</sup>
Con azúcar	4.13 $\pm$ 0.07 <sup>a</sup>
CV%	2.37

*Nota.* <sup>a, b, c</sup> Medias con diferente letra indica que hay diferencia estadística entre tratamientos ( $P < 0.05$ ). C.V(%) = Coeficiente de Variación.

D.E.= Desviación Estándar.

Según Kung y Antonio 2002, el azúcar refinado contiene el 99.9 °Brix compuestos por sacarosa, una de las características del azúcar de mesa que más influye en las preparaciones es su alta solubilidad en agua, la que se incrementa con la temperatura es así como a mayor temperatura mayor cantidad de azúcar disuelta. Según Carrera Castillo (2016), la miel tiene 80° Brix compuesta de azúcares como la fructosa y la glucosa más 17 - 18% de agua, lo anterior pudo estar relacionado con aumento de este valor de la infusión de manzanilla. Según el INCAP (2012), la manzanilla cuenta con 0.20% de carbohidratos.

### Potencial de Hidrogeno (pH).

El Cuadro 12 muestra que hubo diferencia entre los tratamientos ( $P < 0.05$ ), la muestra de infusión de manzanilla con miel presentó el menor valor de pH a comparación con los demás tratamientos. La infusión de manzanilla con miel obtuvo el pH más bajo y pudo relacionarse con que la miel tiene un pH de 3.5 a 5.5, esto se debe a la presencia de los ácidos orgánicos que liberan los iones hidrógenos como ácido glucónico según Aguilar Centeno et al. (2019).

**Cuadro 12**

*Resultados de análisis químicos: potencial de hidrogeno (pH) de la infusión de manzanilla endulzada.*

Tratamiento Infusión de manzanilla	Media ± D.E
Sin edulcorante	7.04 ± 0.005 <sup>a</sup>
Con miel	4.97 ± 0.026 <sup>b</sup>
Con azúcar	7.04 ± 0.015 <sup>a</sup>
CV%	1.91

Nota. <sup>a, b</sup> Medias con diferente letra indica diferencia estadística entre tratamientos (P < 0.05). C.V(%) = Coeficiente de Variación. D.E.= Desviación Estándar.

Los otros tratamientos no tienen diferencia entre sí y se encuentran en un pH neutro, la infusión de manzanilla sin edulcorante contiene un pH de 7 es decir neutro y se lo considera como un estabilizador de pH según González Eras et al. (2017). De igual forma la infusión de manzanilla con azúcar tiene un pH de 7.04 y esto se debe a que el azúcar no presenta cambios en pH acorde con los datos obtenidos en esta investigación.

**Perfil de Azúcares.**

En el Cuadro 13 muestra que hubo diferencia estadística significativamente entre tratamientos en valores de sacarosa, fructosa y glucosa (P < 0.05). La adición de miel de abeja logró mantener el contenido de sacarosa e incrementar el contenido de fructosa y glucosa en la infusión de manzanilla.

**Cuadro 13**

*Resultados de análisis químico: Azúcares de la infusión de manzanilla.*

Tratamiento Infusión de manzanilla	Sacarosa (g/100g) Media ± D.E	Fructosa (g/100g) Media ± D.E	Glucosa (g/100g) Media ± D.E
Sin edulcorante	0.000 ± 0.000 <sup>b</sup>	0.128 ± 0.0155 <sup>b</sup>	0.000 ± 0.000 <sup>b</sup>
Con miel	0.239 ± 0.017 <sup>b</sup>	1.124 ± 0.030 <sup>a</sup>	0.950 ± 0.074 <sup>a</sup>
Con azúcar	3.645 ± 0.318 <sup>a</sup>	0.100 ± 0.009 <sup>c</sup>	0.000 ± 0.000 <sup>b</sup>
CV%	16.03	4.23	15.12

Nota. <sup>a, b, c</sup> Medias con diferente letra indica diferencias estadísticas entre tratamientos (P < 0.05). C.V(%) = Coeficiente de Variación. D.E.=

Desviación Estándar.

En sacarosa, la infusión de manzanilla con azúcar presentó mayor valor y puede estar relacionado con el contenido de sacarosa que tiene el azúcar refinada que está compuesta por el 99 % de sacarosa en un producto químicamente puro (González Solís 2017). También la infusión de

manzanilla con miel presenta un porcentaje muy bajo de sacarosa, esto pudo relacionarse con la cantidad pequeña que se encuentra en la miel que no supera el 5% (CODEX 1981).

En fructosa, la infusión de manzanilla con miel presentó mayor valor y pudo estar relacionado con el contenido de fructosa que tiene la miel que es de 35 - 40 /100g (García Chaviano ME et al. 2022). Por otra parte la infusión de manzanilla sin edulcorante contiene un porcentaje muy bajo y esto se debe a que la manzanilla contiene el 0.20% de carbohidratos según el INCAP (2012).

En glucosa, solo está presente en la infusión de manzanilla con miel y pudo deberse al contenido de glucosa que está presente naturalmente en la miel de 31% (FAO 2020).

### **Conclusiones**

La adición de miel de abeja aumenta el contenido de sólidos solubles, fructosa y glucosa, además, mantiene el contenido de sacarosa, pero, disminuye el valor de pH de la infusión de manzanilla sin endulzar.

Al comparar con la infusión endulzada con azúcar, la adición de miel no supera la aceptación de los atributos evaluados en este estudio, pero, ambos edulcorantes aumentan por igual la aceptación y preferencia de la infusión de manzanilla sin endulzar.

### Recomendaciones

Realizar un análisis sensorial afectivo con panelistas que consuman bebidas calientes, para determinar mejor las propiedades organolépticas de la miel en una bebida caliente.

Evaluar la capacidad de edulcorante de la miel de abeja (*Apis mellifera* L.) en otras bebidas calientes como el café.

Utilizar otras plantas aromáticas en infusiones para evaluar el efecto de la miel.

## Referencias

- Aguilar Centeno MC, García Ortiz NX, Gómez Salazar JA, Sosa Morales ME, Cerón García A. 2019. Atributos de calidad en diferentes bebidas a base de té: caracterización fisicoquímica y colorimétrica. Atributos de calidad en diferentes bebidas a base de té: caracterización fisicoquímica y colorimétrica. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos* [Publicación]; [consultado el 11 de jun. de 2022]. 4:919–924. <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume4/4/10/131.pdf>.
- Aguilar Rivera N. 2006. La dulce del azúcar. *La Ciencia y el Hombre*; [consultado el 13 de jun. de 2022]. 19(1). <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num1/articulos/azucar/index.htm>.
- Arango Duque JC, Molano Rojas NJ. 2021. Motivaciones para el consumo de infusiones de fruta en Medellín [Trabajo de grado]. Medellín, Colombia: Universidad EAFIT. 68 p; [consultado el 10 de jun. de 2022]. [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/30226/NazlyJohanna\\_MolanoRojas\\_JuanCamilo\\_ArangoDuque\\_2021.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/30226/NazlyJohanna_MolanoRojas_JuanCamilo_ArangoDuque_2021.pdf?sequence=4&isAllowed=y).
- Ariza AC, Sánchez-Pimienta TG, Rivera JA. 2018. Percepción del gusto como factor de riesgo para obesidad infantil [Taste perception as a risk factor for childhood obesity]. *Salud Publica Mex*; [consultado el 13 de jun. de 2022]. 60(4):472–478. spa. <https://www.medigraphic.com/pdfs/salpubmex/sal-2018/sal184k.pdf>. doi:10.21149/8720.
- Baños J, Urrutia E, Olmos J. 2014. Análisis sensorial. 1ª ed. Puebla, México: Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. 76 p. ; [consultado el 30 de jun. de 2022]. [https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial\\_final.pdf](https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final.pdf).
- Carrera Castillo GM. 2016. Caracterización fisicoquímica y sensorial de miel de abeja complementada con polen y/o jalea real; [consultado el 12 de jun. de 2022]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/05c180a8-505f-4116-b018-fbfb02aa206/content>.
- CODEX. 1981. Normas Para La Miel. *Codex Alimentario*; [consultado el 10 de jun. de 2022]. [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B12-1981%252FCXS\\_012s.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B12-1981%252FCXS_012s.pdf).
- Dahl W, Borbroff L. 2020. Nutrición para la salud y el estado físico: azúcar y otros edulcorantes. UFAS Extension University Of Florida; [consultado el 10 de jun. de 2022]. <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/FS/FS40700.pdf>.
- Dávila Garzón I, Rizzo G. 2017. Nivel de Consumo de Bebidas Azucaradas en los Estudiantes de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Central del Ecuador. [Publicación]. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador. 17 p; [consultado el 18 de jun. de 2022].
- [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2020. Miel. [sin lugar]. 1 p; [consultado el 10 de jun. de 2022]. <https://www.fao.org/3/ca4657es/CA4657ES.pdf>.
- Gallez LM. 2006. Los colores, aromas y textura de nuestras mieles. [sin lugar]: Universidad Nacional de Sur. 5 p; [consultado el 13 de jun. de 2022]. <https://core.ac.uk/download/pdf/153565975.pdf>.
- García Chaviano ME, Rodríguez EA, Escobar Álvarez MdC, García Chaviano JA, Méndez Martínez J, Ramos Castro G. 2022. Composición química de la miel de abeja y su relación con los beneficios a la salud. *Revista Médica Electrónica*. 44(1):1–13. es. <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4397/5349>.

- García Martínez E. 2017. Aplicación de la polarimetría a la determinación de la pureza de un azúcar. Art Docente; [consultado el 18 de jun. de 2022]. (7). <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/83332/Garc%C3%ADa%20-%20Aplicaci%C3%B3n%20de%20la%20polarimetr%C3%ADa%20a%20la%20determinaci%C3%B3n%20de%20la%20pureza%20de%20un%20az%C3%BAcar.pdf?sequence=1>.
- García-Almeida JM. 2013. Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación. Nutrición Hospitalaria; [consultado el 14 de jun. de 2022]. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28s4/03articulo03.pdf>.
- González Eras SP, Idrobo Paredes Julia Stefanía, Benitez Castrillón PM, Andrade Molina GA. 2017. Vista de Manzanilla agente estabilizante del pH y estimulante de la saliva. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja; [consultado el 19 de jun. de 2022]. <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/189/192>.
- González Solís JM. 2017. Optimización de Cristalizado en Elaboración de Azúcar Refinada [Tesis]. [sin lugar]: Universidad Tecnológica Del Centro De Veracruz. 47 p; [consultado el 21 de jun. de 2022]. <http://reini.utcv.edu.mx/bitstream/123456789/342/1/006079-Optimizaci%C3%B3n%20de%20Cristalizado%20en%20Elaboraci%C3%B3n%20de%20Az%C3%BAcar%20Refinada.pdf>.
- Hernandez AG, editor. 2021. Tratado de Nutricion. [sin lugar]: [sin editorial]. 2 vol. [https://www.academia.edu/17113946/Tratado\\_de\\_Nutricion\\_Tomo2](https://www.academia.edu/17113946/Tratado_de_Nutricion_Tomo2).
- Herrera AI. 2013. Los edulcorantes y su uso en niños. [sin lugar]: [sin editorial]. spa. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/5819>.
- [INCAP] Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. 2012. Tabla de composición de alimentos de centroamérica. 2ª ed. [sin lugar]: [sin editorial]; [consultado el 12 de jun. de 2022]. 137 p. <http://www.incap.int/mesocaribefoods/dmdocuments/TablaCALimentos.pdf>.
- Jiménez M, Ordoñez R. 2021. Consumo de azúcares libres y sus efectos negativos en la salud|. Revista Qualitas; [consultado el 10 de jun. de 2022]. 22. <https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/94/140>.
- Meza LE, Dicovskiy LM. 2020. Uso potencial de la manzanilla matricaria chamomilla l. y experiencias en Nicaragua. [sin lugar]: [sin editorial]; [actualizado el 17 de jun. de 2022; consultado el 17 de jun. de 2022]. <https://camjol.info/index.php/elhigo/article/view/9927/11372>.
- Ministerio de Producción y Trabajo. 2014. Edulcorantes. Argentina. 4 p. Ficha Informe no. 24; [consultado el 14 de jun. de 2022]. [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Nutricion/fichaspdf/Ficha\\_24\\_Edulcorantes.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Nutricion/fichaspdf/Ficha_24_Edulcorantes.pdf).
- Muñoz Vilquillon P, Mohamed Amar H, Mohamed Amar R. 2022. El comportamiento de los estudiantes universitarios ante el consumo de azúcares. [sin lugar]: [sin editorial]; [actualizado el 12 de jun. de 2022]. 18 p. <https://revistaespacios.com/a22v43n05/a22v43n05p01.pdf>.
- Rodríguez Loayza DD, Sánchez Baique SJ. 2021. Comercio e importación de edulcorantes naturales al mercado peruano [Tesis]. [sin lugar]: Universidad César Vallejo. 66 p; [consultado el 13 de jun. de 2022]. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/82352/Rodr%C3%adguez\\_LDD-S%C3%A1nchez\\_BSJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/82352/Rodr%C3%adguez_LDD-S%C3%A1nchez_BSJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Salamanca Grosso G. [sin fecha]. Criterios Relativos Al Análisis Sensorial De Mieles. Tolima Colombia: Departamento de Química- Facultad de Ciencias Básicas. 14 p; [consultado el 16 de jun. de 2022].

[https://www.apiservices.biz/documents/articulos-es/criterios\\_relativos\\_al\\_analisis\\_sensorial\\_de\\_mieles.pdf](https://www.apiservices.biz/documents/articulos-es/criterios_relativos_al_analisis_sensorial_de_mieles.pdf).

- Stephens Camacho NA, Valdez Hurtado S, Lastra Zavala G, Félix Ibarra LI. 2018. Consumo de edulcorantes no nutritivos: efectos a nivel celular y metabólico. *Perspectivas en Nutrición Humana*; [consultado el 13 de jun. de 2022]. 20(2):185–202. <http://www.scielo.org.co/pdf/penh/v20n2/0124-4108-penh-20-02-00185.pdf>. doi:10.17533/udea.penh.v20n2a06.
- Veloso M, Laborde M, Galizo R, Pérez De Villareal A, Núñez M, Pagano AM. 2020. Análisis sensorial del dulzor de mermeladas de ciruelas elaboradas a base de miel como edulcorante. *Alimentos Hoy*; [consultado el 10 de jun. de 2022]. 28(49). es. [https://acta.org.co/acta\\_sites/alimentos hoy/index.php/hoy/article/view/552/422](https://acta.org.co/acta_sites/alimentos hoy/index.php/hoy/article/view/552/422).

**Anexos****Anexo A**

*Ficha de preliminares: Preferencia de cantidad de manzanilla en infusión*

**VALORE LA PREFERENCIA DEL CONTENIDO DE MANZANILLA EN LA INFUSION****PRUEBA DE PREFERENCIA**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ . **FECHA:** \_\_/\_\_/\_\_\_\_ . **EDAD:** \_\_\_\_\_ .

**NACIONALIDAD:** \_\_\_\_\_ . **GENERO:** M\_\_ F\_\_

Frente a usted hay dos muestras de una infusión de manzanilla. Ordene de acuerdo con su **preferencia**, siendo 1 la más preferida y 2 la menos preferida.

Código:	Calificación:

## Anexo B

Valores de correlación entre los atributos evaluados en análisis sensorial

Reynal Liria

16/07/2009

Anexo 4: Tabla de Prueba de Basker y Kramer "Valor crítico de diferencia entre suma de categorías"

Número de panelistas	Número de productos									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
20	8.8	14.8	21.0	27.3	33.7	40.3	47	53.7	60.6	
21	9.0	15.2	21.5	28.0	34.6	41.3	48.1	55.1	62.1	
22	9.2	15.5	22.0	28.6	35.4	42.3	49.2	56.4	63.5	
23	9.4	15.9	22.5	29.3	36.2	43.2	50.3	57.6	65.0	
24	9.6	16.2	23.0	29.3	36.9	44.1	51.4	58.9	66.4	
25	9.8	16.6	23.5	29.9	37.7	45.0	52.5	60.1	67.7	
26	10.0	16.9	23.9	30.5	38.4	45.9	53.5	61.3	69.1	
27	10.2	17.2	24.4	31.1	39.2	46.8	54.6	62.4	70.4	
28	10.4	17.5	24.8	31.7	39.9	47.7	55.6	63.6	71.7	
29	10.6	17.8	25.3	32.3	40.6	48.5	56.5	64.7	72.9	
30	10.7	18.2	25.7	32.8	41.3	49.3	57.5	65.8	74.2	
31	10.9	18.5	26.1	33.4	42.0	50.2	59.4	66.9	75.4	
32	11.1	18.7	26.5	34.0	42.6	51.0	60.3	68.0	76.6	
33	11.3	19.0	26.9	35.0	43.3	51.7	61.2	69.0	77.8	
34	11.4	19.3	27.3	35.6	44.0	52.5	62.1	70.1	79.0	
35	11.6	19.6	27.7	36.1	44.6	53.3	63	71.1	80.1	
36	11.8	19.9	28.1	36.6	45.2	54.0	63.9	72.1	81.3	
37	11.9	20.2	28.5	37.1	45.9	54.8	64.7	73.1	82.4	
38	12.1	20.4	28.9	37.6	46.5	55.5	67.2	74.1	83.5	
39	12.2	20.7	29.3	38.1	47.1	56.3	65.6	75.0	84.6	
40	12.4	21.0	29.7	38.6	47.7	57.0	66.4	76.0	85.7	
41	12.6	21.2	30.0	39.1	48.3	57.7	67.2	76.9	86.7	
42	12.7	21.5	30.4	39.5	48.9	58.4	68	77.9	87.8	
43	12.9	21.7	30.8	40.0	49.4	59.1	68.8	78.8	88.8	
44	13.0	22.0	31.1	40.5	50.0	59.8	69.6	79.7	89.9	
45	13.1	22.2	31.5	40.9	50.6	60.4	70.4	80.6	90.9	
46	13.3	22.5	31.8	41.4	51.1	61.1	71.2	81.5	91.9	
47	13.4	22.7	32.2	41.8	51.7	61.8	72	82.4	92.1	
48	13.6	23.0	32.5	42.3	52.2	62.4	72.7	83.2	93.8	
49	13.7	23.2	32.8	42.7	52.8	63.1	73.5	84.1	94.8	
50	13.9	23.4	33.2	43.1	53.3	63.7	74.2	85.0	95.8	
55	14.5	24.6	34.8	45.2	55.9	66.8	77.9	89.1	100.5	
60	15.2	25.7	36.3	47.3	58.4	69.8	81.3	93.1	104.9	
65	15.8	26.7	37.8	49.2	60.8	72.6	84.6	96.9	109.2	
70	16.4	27.7	39.2	51.0	63.1	75.4	87.8	100.5	113.3	
80	17.5	29.6	42.0	54.6	67.4	80.6	93.9	107.5	121.2	
90	18.6	31.4	44.5	57.9	71.5	85.5	99.6	114.0	128.5	
100	19.6	33.1	46.9	61.0	75.4	90.1	105	120.1	135.5	
110	20.6	34.8	49.2	64.0	79.1	94.5	110.1	126.0	142.1	
120	21.5	36.3	51.4	66.8	82.6	98.7	115	131.6	148.4	

Ref: Lawless HT, Heymann H. Sensory evaluation of food. Principles and practices. Kluwer Academic/Plenum Publishers: New York, London, Dordrecht, Boston, 1998.

**Anexo C**

*Ficha de preliminares: Preferencia de cantidad de azúcar en infusión de manzanilla*

**VALORE LA PREFERENCIA EN CUANTO DULZURA DE LA INFUSION DE MANZANILLA**

**PRUEBA DE PREFERENCIA EN DULZURA**

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ . **FECHA:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_ . **EDAD:** \_\_\_\_\_ .

**NACIONALIDAD:** \_\_\_\_\_ . **GENERO:** M\_\_\_ F\_\_\_

Frente a usted hay tres muestras de una infusión de manzanilla. Ordene de acuerdo con su **preferencia en dulzura**, siendo 1 la más preferida y 3 la menos preferida.

Código:	Calificación:

## Anexo C

## Ficha de análisis sensorial: Aceptación y Preferencia de Infusión de manzanilla

## HOJA DE EVALUACION SENSORIAL

PRODUCTO: INFUSIÓN DE MANZANILLA.

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ . Nacionalidad: \_\_\_\_\_. Edad: \_\_\_\_\_. Género: M\_ F\_

## Instrucciones:

A continuación, se le presenta 3 muestras de Infusión de manzanilla. Coloque el número de cada muestra en el casillero asignado. Marque con una "X" dando un valor a cada uno de los atributos, basado en la escala que se le presenta. Recuerde tomar agua y galleta antes y después de evaluar cada muestra, para limpiar su paladar.

1	2	3	4	5	6	7
Me disgusta mucho	No me gusta	Me disgusta ligeramente	Indiferente	Me gusta ligeramente	Me gusta	Me gusta mucho

Muestra: \_\_\_\_\_.

ATRIBUTO	1	2	3	4	5	6	7
Aroma							
Dulzura							
Sabor							
Aceptación general							

Muestra: \_\_\_\_\_.

ATRIBUTO	1	2	3	4	5	6	7
Aroma							
Dulzura							
Sabor							
Aceptación general							

Muestra: \_\_\_\_\_.

ATRIBUTO	1	2	3	4	5	6	7
Aroma							
Dulzura							
Sabor							
Aceptación general							

Ordene de acuerdo con su **preferencia en dulzura**, siendo 1 las más preferida y 3 la menos preferida.

	MUESTRA
1	
2	
3	

## COMENTARIOS:

---



---

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

**Anexo D**

*Ficha de preliminares: Preferencia de cantidad de manzanilla en infusión*

**VALORE LA PREFERENCIA DEL CONTENIDO DE MANZANILLA EN LA INFUSION**

PRUEBA DE PREFERENCIA	
NOMBRE: _____ . FECHA: __/__/____ . EDAD: _____ .	
NACIONALIDAD: _____ . GENERO: M__ F__	
Frente a usted hay dos muestras de una infusión de manzanilla. Ordene de acuerdo con su <b>preferencia</b> , siendo 1 la más preferida y 2 la menos preferida.	
Código:	Calificación:

### Anexo E

*Análisis de correlación entre algunas variables dependientes de la infusión de manzanilla con diferentes edulcorantes*

Variables	Correlación de Person	
	Coefficiente %	Probabilidad >  r
Aroma- Sabor	0.48311	<.0001
Aroma- Dulzura	0.46126	<.0001
Aroma- Aceptación General	0.60455	<.0001
Sabor- Aroma	0.48311	<.0001
Sabor- Dulzura	0.77948	<.0001
Sabor- Aceptación General	0.86971	<.0001
Dulzura- Aroma	0.46126	<.0001
Dulzura- Sabor	0.77948	<.0001
Dulzura- Aceptación General	0.79357	<.0001
Aceptación General - Aroma	0.60455	<.0001
Aceptación General - Sabor	0.86971	<.0001
Aceptacion General - Dulzura	0.79357	<.0001

*Nota.* Análisis de correlación entre la aceptación de atributos sensoriales y aceptación general.

Variables	Correlación de Person	
	Coefficiente %	Probabilidad >  r
Sacarosa - Fructosa	-0.46381	0.0525
Sacarosa - Glucosa	-0.44336	0.0654
Fructosa- Sacarosa	-0.46381	0.0525
Fructosa- Glucosa	0.99436	<.0001
Glucosa - Fructosa	0.99436	1
Glucosa - Sacarosa	-0.44336	0.0654

*Nota.* Análisis de correlación entre Fructosa, Sacarosa y glucosa.