

Desarrollo de un néctar funcional a partir de aguaymato (*Physalis peruviana*), camu camu (*Myrciaria dubia*) y pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) enriquecido con la adición de fibra soluble

*Development of a functional nectar from aguaymato (*Physalis peruviana*), camu camu (*Myrciaria dubia*) and pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) enriched with the addition of soluble fiber*

MSc. Antonio Obregón-La Rosa^I, MSc. Carlos Elías-Peñañiel^{II}, Mg. Javier Córdova-Ramos^{II}

^IEscuela de Ciencia de Alimentos. Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú; ^{II}Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú

antoniojose_obregon@yahoo.com

Resumen

La presente investigación permitió obtener un néctar funcional a partir de la mezcla de: aguaymato (*Physalis peruviana*), camu camu (*Myrciaria dubia*) y pitahaya (*Selenicereus megalanthus*), enriquecido con la adición de fibra soluble, utilizando el diseño de mezclas. Los resultados del diseño de mezclas para determinar la proporción óptima de estas frutas arrojaron como tratamiento de mayor aceptación, 53,92 % de aguaymanto, 34,08 % de camu camu y 12 % de pitahaya. Se evaluaron las concentraciones de 5 y 10 % sobre la mezcla final de tres tipos de fibras solubles: Goma Acacia (Fibregum B), Dextrina (Nutriose F) e inulina de agave (fructooligosacaridos), con el objeto de determinar aquella que presente las mejores características sensoriales. A niveles de 5 y 10% de fibra soluble los tratamientos con inulina de agave presentaron las mayores calificaciones respecto a la apariencia general, sabor, color, olor y textura del néctar de frutas mixtas. Los valores de acidez, pH, sólidos solubles y vitamina C del néctar de frutas enriquecido con la adición de fibra soluble a concentraciones de 5 y 10 %, no variaron significativamente con relación al néctar elaborado con CMC (carboxi metil celulosa), no obstante, los valores de fibra total y viscosidad fueron mayores al néctar elaborado con CMC.

Palabras clave: aguaymanto; camu camu; pitahaya; fibra soluble; néctar.

Abstract

The present research allowed to obtain functional nectar from the mixture of: aguaymato (*Physalis peruviana*), camu camu (*Myrciaria dubia*) y pitahaya (*Selenicereus megalanthus* s), by designing mixtures, enriched with the addition of soluble fiber. The results of mix design to determine the optimal ratio of these fruits dropped as a treatment of greater acceptance, 53, 92 % of aguaymanto, 34,08 % of camu camu and 12 % of pitahaya. The concentrations of 5 and 10 % on the final mixture of three types of soluble fibers were evaluated: Acacia gum (Fibregum B), Dextrin (Nutriose F) and agave inulin (fructooligosaccharides), in order to

determine the best organoleptic characteristics. At levels of 5 and 10 % of soluble fiber, treatments with CMC and agave inulin had the highest scores regarding the general appearance, taste, color, smell and texture mixed fruit nectar. The values of acidity, pH, soluble solids and vitamin C of the nectar mixed fruit enriched soluble fiber at concentrations of 5 and 10 %, did not vary significantly from the nectar made with CMC (Carboxymethylcellulose), however the values of total fiber and viscosity nectars enriched with soluble fiber at concentrations of 5 and 10% were greater nectar made from CMC.

Keywords: aguaymanto; camu camu; pitahya; soluble fiber; nectar.

Introducción

Durante las últimas décadas, el consumo de frutas y verduras ha sido promovido intensamente, debido a que ayudan a prevenir una serie de enfermedades crónicas y degenerativas. Las frutas contienen nutrientes esenciales para el organismo, tienen un alto contenido de azúcares simples, fibra, vitaminas, minerales, agua y sustancias antioxidantes, no contienen colesterol y aportan pocas calorías [1]. En el Perú existen muchas frutas nativas que poseen nutrientes esenciales para la salud y que han sido poco estudiadas, con fines de industrialización.

En la elaboración de jugos y néctares, se requiere encontrar la mezcla óptima de ingredientes que permita generar un nuevo producto cuya formulación ofrezca características de producto funcional con alto valor nutricional y en las que se mantengan propiedades organolépticas de aroma y sabor deseables. En el desarrollo de nuevos productos generalmente se acude a los diseños de mezclas, para optimizar las proporciones de las componentes. La forma como se analizan este tipo de diseño es a través de una superficie de respuesta, que es la que permite encontrar la formulación óptima de una serie de mezclas de prueba [2].

De otro lado, es factible darle un mayor valor agregado a un producto industrializado, obtenido a partir de las frutas, mediante la adición de compuestos que agreguen propiedades funcionales, tales como la fibra soluble, que actúa como un prebiótico, que tienen propiedades funcionales y nutricionales que estimulan el crecimiento de microorganismos benéficos en el intestino y que forma parte de la fibra dietaria.

Se han desarrollaron investigaciones [3,4] sobre la utilización de fibra soluble en la elaboración de bebidas a base de mango y mango ciruelo y de mango

ciruelo con marañón, obteniendo un producto saludable y de muy buena aceptabilidad. Asimismo, otros autores [5] utilizaron fructooligosacáridos (FOS) en la elaboración de una bebida funcional, encontrando que la adición del FOS no afecta la aceptabilidad del producto final.

También se ha determinado [6] que la goma Acacia actúa como un prebiótico que puede ser utilizado en la industria de alimentos y que actúa selectivamente en el intestino, es tolerable en alta dosis sin producir efectos adversos en su consumo. De igual forma, Nutriose es considerada una fibra dietaria soluble no viscosa, que puede ser incorporada en una gran variedad de alimentos sólidos o líquidos. Es una dextrina resistente y estable a altas temperaturas de procesamiento y a bajos pHs. Nutriose tiene una excelente tolerancia digestiva, con efectos beneficiosos para la salud [7].

De acuerdo a lo indicado, el presente estudio tuvo como objetivo utilizar el diseño de mezclas en la formulación de un néctar mixto a base de aguaymanto, camu camu y pitahaya, enriquecido mediante la adición de fibra soluble.

Materiales y métodos

Materia prima

Aguaymanto (*Physalis peruviana*), pitahaya amarilla (*Selenicereus megalanthus*) y camu camu (*Myrciaria dubia*). El Aguaymanto provino de la región andina central (cusco y ayacucho) y la pitahaya y el camu camu de la selva norte peruana (Ucayali y San Martín).

Determinaciones analíticas

La vitamina C se determinó por el método de titulación con el 2,6-diclorofenolindofenol. Las determinaciones de fibra total, sólidos solubles, pH y acidez total se realizaron utilizando los métodos de la AOAC [8]. La viscosidad se determinó mediante lectura directa utilizando el viscosímetro de Brookfield modelo DV-III.

Metodología

Formulación y elaboración de néctar mixto

Las etapas realizadas en la elaboración del néctar mixto se detallan a continuación:

Selección: Se seleccionaron los frutos sin daños físicos, químicos o microbiológicos, en estado maduro y fresco.

Clasificación: Se clasificaron las frutas de un estado de madurez adecuado.

Pesado: Se realizó el pesaje de la materia prima con el fin de evaluar el rendimiento de pulpa.

Lavado: Con el fin de eliminar los residuos proveniente de la cosecha.

Desinfectado: Para eliminar la carga microbiana, se preparó una solución de 50 PPM de Cloro libre residual a partir de Hipoclorito de sodio.

Pulpeado: Este proceso consistió en obtener la pulpa o jugo, libre de cáscaras y pepas.

Refinado: Se realizó con el objetivo de reducir el tamaño de la partícula de la pulpa y tener un néctar más homogéneo.

Mezclado 1: Permitted mezclar en forma más homogénea las pulpas de aguaymanto, camu camu y pitahaya. Para el pulpeado se utilizó una licuadora.

Mezclado 2: Permitted mezclar todos los ingredientes que intervienen en la elaboración del néctar. Se estandarizó los °Brix a 13 y el pH se reguló de manera natural por la mezcla de los frutos variando según la proporción entre 3,5 a 4,0. Se adiciono agua en una proporción de tres veces el peso de la pulpa de la fruta.

Pasteurización: La mezcla se pasteurizó a 90 C° por 10 minutos para destruir los microorganismos patógenos e inactivar las enzimas degradativas.

Envasado: Se realizó en caliente a una temperatura de 85 °C.

Enfriado: Se enfrió rápidamente para darle más estabilidad al producto.

Determinación de la proporción óptima de pulpa de frutas

Para determinar la proporción óptima de pulpa de frutas de aguaymanto, camu camu y pitahaya, se empleó el Diseño de Mezclas, usando el Programa Minitab (demo), utilizándose el diseño experimental, mostrado en la tabla 1. Para evaluar la respuesta de los tratamientos, se utilizó la prueba sensorial, escala

hedónica de siete puntos para evaluar la apariencia general, color, olor y sabor del néctar mixto con diferentes proporciones de frutas, utilizando para ello panelistas semientrenados.

Tabla 1-Diseño experimental para una mezcla de pulpa de aguaymanto, camu camu y pitahaya

Mezclas o Tratamientos	A Aguaymanto	B Camu Camu	C Pitahaya
1	58,481	23,211	18,307
2	10,000	10,010	79,990
3	10,000	44,151	45,849
4	79,966	10,034	10,000
5	50,243	10,000	39,757
6	10,000	10,010	79,990
7	35,522	31,994	32,483
8	10,000	27,953	62,047
9	79,966	10,034	10,000
10	21,742	56,371	21,888
11	50,243	10,000	39,757
12	45,621	44,379	10,000
13	45,621	44,379	10,000
14	10,004	79,996	10,000
15	25,647	19,283	55,071
16	10,004	79,996	10,000

Evaluación de la adición de fibra soluble en el néctar de frutas

Se utilizaron tres tipos de fibras solubles: Goma Acacia (Fibregum B), Dextrina (Nutriose F) e inulina de agave (fructooligosacáridos), con el objeto de determinar aquella que presente las mejores características organolépticas en el producto final, probándose dos concentraciones de fibra soluble 5 y 10 %, Para seleccionar la muestra de mayor aceptación se utilizó la Prueba de Ordenamiento ó Ranking, utilizando panelistas semientrenados, a los cuales se les pidió que ordenen las muestras de mayor a menor aceptación, en función a su preferencia de los atributos: Aceptabilidad general, sabor, color y consistencia,

Caracterización físico-química y sensorial del néctar mixto de frutas

La muestra que presentó las mejores características organolépticas en la etapa anterior fue caracterizada físico-químicamente y sensorialmente mediante la determinación de los siguientes análisis: acidez total, pH, sólidos solubles (° Brix), fibra total y viscosidad; asimismo, se realizó una evaluación sensorial, mediante una escala hedónica de tres puntos, con el fin de determinar la muestra con mayor grado de aceptabilidad

Diseño estadístico

Para el diseño de mezclas se aplicó el análisis de varianza para ver la influencia de los modelos matemáticos y se calculó el coeficiente de determinación (R^2), El modelo escogido fue el que presentó mayor R^2 , Los resultados sensoriales fueron evaluados estadísticamente mediante la prueba no paramétrica de Friedman, a un nivel de 5% de significancia,

Resultados y discusión

Del diseño de mezclas

En la tabla 2 se muestran los resultados promedios de la evaluación sensorial de los 16 tratamientos evaluados, para determinar la proporción óptima de pulpa de aguaymanto, camu camu y pitahaya, mediante el método de Diseño de Mezclas. Se observa que el tratamiento con 80 % de aguaymanto, 10 % de camu camu y 10 % de pitahaya presentó la mayor aceptación en cuanto a la apariencia y color.

Al respecto, el aguaymanto y el camu camu le otorgan una mayor apariencia y color al néctar de fruta, De otro lado, el tratamiento con 10% de aguaymanto, 10% de camu camu y 80 % de pitahaya presentó la mayor aceptación en cuanto al olor y al sabor.

En la tabla 3 se muestran los análisis de varianza para determinar el modelo adecuado para cada parámetro de respuesta. Como se puede observar, los modelos cúbico y cubico especial, presentaron los mayores valores de R^2 , siendo éstos los modelos que mejor se ajustan para cada uno de los atributos evaluados,

Tabla 2-Resultados promedios de la evaluación sensorial para determinar la proporción óptima de pulpa de frutas

Tratamientos	Proporcion de componentes			Respuestas obtenidas			
	AGUAYMANTO	CAMU-CAMU	PITAHAYA	APARIENCIA	COLOR	OLOR	SABOR
1	58	23	18	4,84	5,17	4,75	5,20
2	10	10	80	4,14	4,08	4,67	5,21
3	10	44	46	4,10	4,17	4,62	4,58
5	80	10	10	5,50	5,72	4,90	5,14
5	50	10	40	5,16	5,14	4,81	5,16
6	10	10	80	4,30	4,21	5,04	5,58
7	36	32	32	3,67	4,03	4,39	4,29
8	10	28	62	4,06	4,50	4,31	3,84
9	80	10	10	5,60	5,96	5,00	5,21
10	22	56	22	4,80	5,18	4,77	3,14
11	50	10	40	4,80	4,83	4,71	5,46
12	46	44	10	5,00	5,47	4,99	4,38
13	46	44	10	5,16	5,21	5,04	4,39
14	10	80	10	4,61	4,53	4,27	4,53
15	26	19	55	4,13	4,33	4,73	5,07
16	10	80	10	5,30	5,25	4,46	3,87

En las figuras 1 y 2 se presentan los gráficos de superficie de respuesta en dos dimensiones correspondientes a la variable de respuesta (apariciencia, color, olor y sabor respectivamente) en las que se puede observar la mezcla de frutos que genera los mayores calificativos sensoriales.

Asimismo, en la figura 3 se presenta los resultados de la interacción de las respuestas sensoriales de aceptabilidad, color, olor y sabor de los 16 tratamientos evaluados para determinar la proporción óptima de frutas, Al respecto, los resultados arrojan como proporción óptima de frutas, el tratamiento con mayor aceptación para los atributos de apariciencia, color, olor y sabor, que corresponde a: 53,92 % de aguaymanto, 34,08 % de camu camu y 12 % de pitahaya.

Tabla 3-Análisis de varianza para la apariencia, color, olor y sabor del diseño de mezclas

ATRIBUTO	MODELO	SC	GL	CM	Valor F	p Valor	R ²	R ² Ajustado
APARIENCIA	LINEAL	1,67	8	0,21	3,13	0,1121	0,5978	0,5360
	CUADRATICO	0,87	5	0,17	2,59	0,1596	0,7600	0,6401
	CUBICO	0,19	1	0,19	2,88	0,1504	0,8948	0,7371
	CUBICO ESPECIAL	0,33	4	0,083	1,25	0,399	0,8666	0,7777
COLOR	LINEAL	1,13	8	0,14	1,84	0,2607	0,7305	0,6890
	CUADRATICO	0,85	5	0,17	2,21	0,2024	0,7811	0,6716
	CUBICO	0,38	1	0,38	4,97	0,0762	0,8643	0,6607
	CUBICO ESPECIAL	0,57	4	0,14	1,85	0,258	0,8312	0,7186
OLOR	LINEAL	0,52	8	0,065	3,22	0,1065	0,3569	0,2579
	CUADRATICO	0,28	5	0,055	2,76	0,1451	0,6096	0,4143
	CUBICO	0,01	1	0,01	0,52	0,5048	0,8874	0,7185
	CUBICO ESPECIAL	0,23	4	0,057	2,84	0,1416	0,6605	0,4341
SABOR	LINEAL	2,94	8	0,37	5,47	0,0387	0,5276	0,4550
	CUADRATICO	1,72	5	0,34	5,13	0,0485	0,7036	0,5554
	CUBICO	0,15	1	0,15	2,2	0,198	0,9305	0,8264
	CUBICO ESPECIAL	1,65	4	0,41	6,14	0,0362	0,7140	0,5234

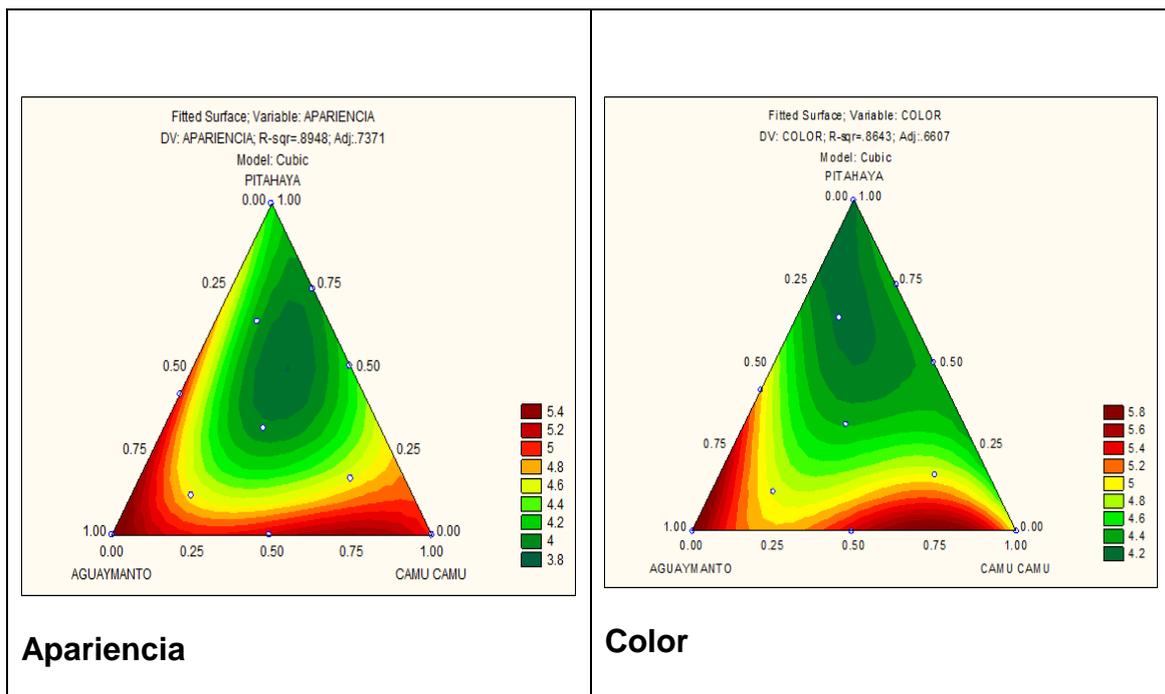


Fig.1. Superficie de respuesta en dos dimensiones correspondientes a la apariencia y el color

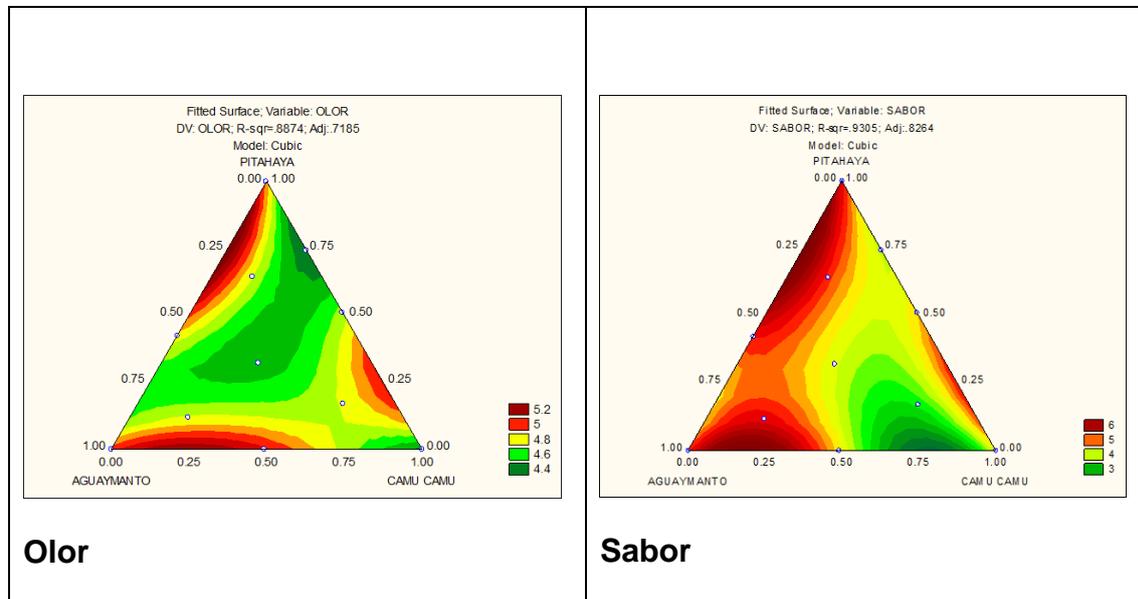


Fig. 2. Superficie de respuesta en dos dimensiones correspondientes al olor y sabor

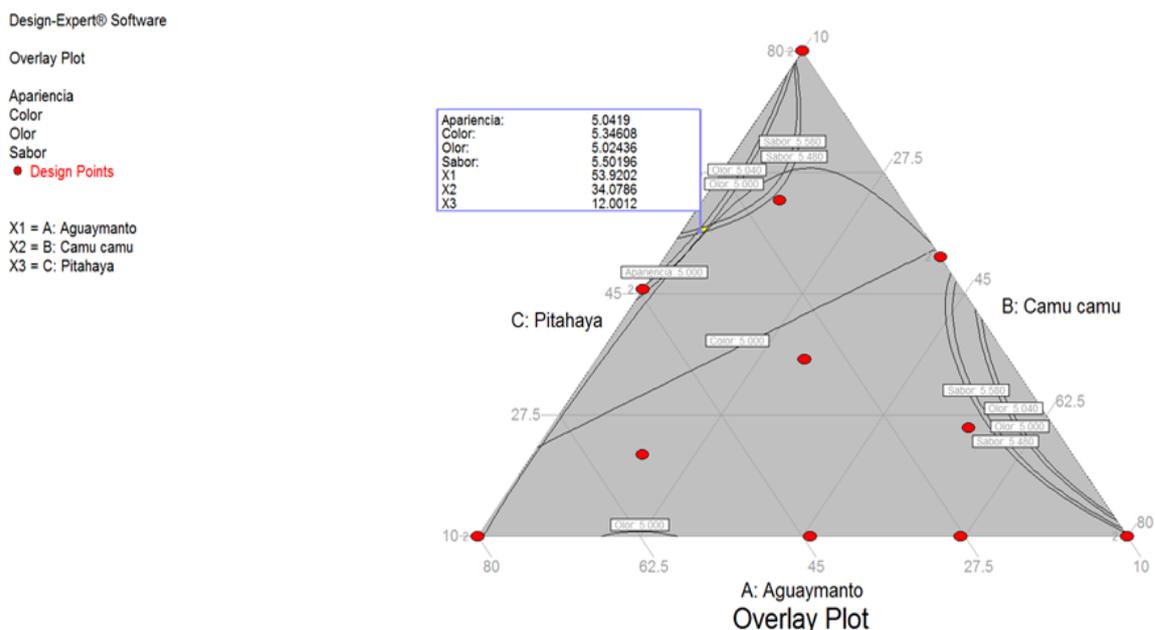


Fig. 3. Superficie de respuesta en dos dimensiones correspondiente a la interacción de los atributos: apariencia, color, olor y sabor

Se ha utilizado el diseño de mezclas para evaluar el efecto de la proporción del jugo de naranja, jugo de papaya y jugo de piña en las características sensoriales de un néctar mixto, [9] obteniendo una mayor aceptabilidad para el sabor en la muestra que tuvo proporciones iguales de las 3 frutas; una mayor aceptabilidad para el color en la muestra que tuvo proporciones iguales de

nararanja y papaya pero sin piña; y mayor aceptabilidad para el olor en la muestra que tuvo 4 veces más piña que naranja y papaya.

De la evaluación de la adición de fibra soluble en el néctar mixto frutas

En las tablas 4 y 5 se presentan los resultados de la Prueba de Ordenamiento (Ranking) para evaluar la adición de fibra soluble al néctar mixto a niveles de 5 y 10 % respectivamente. De la tabla 4 se observa que una adición del 5 % de fibra soluble no presenta diferencias significativas entre los tratamientos evaluados respecto a los atributos de apariencia general, sabor, color y consistencia.

De lo anterior se establece que un 5 % de adición de fibra soluble (goma acacia, inulina de agave y dextrina) no afecta significativamente las características sensoriales del néctar de frutas mixtas.

Los tratamientos que presentaron la mayor calificación a un nivel de 5% de fibra soluble correspondieron a los néctares con CMC e inulina de agave (FOS), seguido de la dextrina y goma acacia,

Tabla 4-Resultados de la Prueba de Ordenamiento (Ranking) utilizando 5% de fibra soluble

Atributo sensorial	Calificación promedio			
	T ₀ : Testigo (CMC 0,1%)	T ₁ : Goma Acacia (5%)	T ₂ : FOS (5%)	T ₃ : Dextrina (5%)
Apariencia general	1,92	2,92	2,33	2,83
Color	2,17	2,75	2,67	2,42
Sabor	2,33	2,67	2,25	2,75
Consistencia	2,42	2,92	2,08	2,58
Total	2,21	2,82	2,33	2,65

Tabla 5- Resultados de la Prueba de Ordenamiento (Ranking) utilizando 10% de fibra soluble

Atributo sensorial	Calificación promedio			
	T ₀ : Testigo (CMC 0,1%)	T ₁ : Goma Acacia (10%)	T ₂ : FOS (10%)	T ₃ : Dextrina (10%)
Apariencia general	1,75	3,42	2,17	2,50
Color	1,83	3,67	2,00	2,42
Sabor	2,67	3,75	1,67	1,92
Consistencia	2,33	2,92	1,92	2,83
Total	2,15	3,44	1,94	2,42

A un nivel del 10 % de fibra soluble (tabla 6) se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados para los atributos de apariencia general, sabor y color, no encontrándose diferencias significativas en la consistencia del néctar en todos los tratamientos,

Al respecto, varias investigaciones [3-5] han encontrado que la adición de fructooligosacaridos (FOS) como ingrediente funcional en jugo de frutas no produce efectos negativos en la aceptación sensorial de la bebida incluso en concentraciones elevadas.

De igual forma, Thebudin citado por Caleguer y Benassi [10] señalan que la goma acacia, también denominada goma arábiga, se disuelve fácilmente en agua y origina soluciones menos viscosas que el CMC, pudiendo ser utilizada en concentraciones de hasta 10 % como fibra soluble sin modificar la textura. En la presente investigación a concentraciones de 10 % de goma acacia no se encontraron diferencias significativas con relación a la consistencia del néctar en todos los tratamientos evaluados.

Cabe indicar, que la adición de fibra soluble bajo la forma de inulina de agave FOS, no alteró significativamente los atributos sensoriales de apariencia, sabor, color y consistencia, hasta niveles del 10 %.

De la caracterización físico-química y sensorial del néctar de frutas mixtas

En la tabla 6 se muestra la caracterización físico-química del néctar mixto de frutas utilizando diferentes fibras solubles (goma acacia, inulina de agave-FOS y dextrina) a las concentraciones de 5 y 10 % respecto al tratamiento tradicional con CMC, Se observa que los valores de acidez, pH, sólidos solubles y vitamina C no variaron significativamente con relación al néctar elaborado con CMC.

Los valores de fibra total y viscosidad de los néctares enriquecidos con fibra soluble (goma acacia, inulina de agave-FOS y dextrina) fueron mayores respecto al néctar elaborado con CMC.

Algunos autores[10] estudiaron el efecto sensorial de la adición de pulpa, CMC y goma arábica o goma acacia en las características sensoriales de refrescos de naranja utilizando una muestra patrón y otras formuladas con pulpa, CMC, Fibra y todos los ingredientes, Análisis fisicoquímicos de pH, acidez, sólidos solubles, vitamina C, color y turbidez fueron realizados, encontrándose que las muestras formuladas con CMC y goma acacia (fibra) tuvieron mayor aceptación respecto al patrón; asimismo los valores fisicoquímicos no variaron significativamente respecto al patrón.

Tabla 6-Resultados Físico-químicos del Néctar de frutas utilizando diferentes tipos de fibras solubles a concentraciones de 5 y 10 %

Análisis	Testigo (CMC)	Goma Acacia		FOS		Dextrina	
		(5%)	(10%)	(5%)	(10%)	(5%)	(10%)
Acidez*	0,25	0,31	0,32	0,32	0,26	0,30	0,28
pH	3,85	3,91	4,00	3,71	3,54	3,62	3,48
Sólidos Solubles (*Brix)	15,0	15,0	19,0	14,8	18,7	15,1	19,2
Fibra Total**	15,30	21,65	22,13	21,12	21,83	21,83	21,75
Vitamina C***	154,60	155,15	154,82	155,32	154,23	155,24	154,63
Viscosidad****	7,75	9,23	8,87	8,13	8,18	9,26	9,28

* % ácido cítrico; ** g/100g; ***mg/100g; **** Cp (centipoises)

Los resultados de la evaluación del grado de satisfacción tabla 7 de las muestras de néctar mixto de frutas elaborado con inulina de agave (FOS) presento la mayor calificación en cuanto a aceptabilidad general comparada con el néctar elaborado con CMC.

Tabla 7-Resultados de la Prueba de Escala Hedónica

Atributo Evaluado	Calificación promedio	
	CMC	FOS
Grado de Satisfacción	2,48	2,84

El néctar de frutas elaborado a partir de la mezcla de aguaymanto, camu camu y pitahaya enriquecido con fibra soluble, de aroma y color aceptable, presentó un sabor agradable y muy buena aceptabilidad, pudiendo utilizarse en el caso de goma acacia y dextrina un 5 % y en el caso de inulina de agave (FOS) hasta un 10 % sin modificar sus características sensoriales.

Conclusiones

Los resultados del diseño de mezclas para determinar la proporción óptima de frutas arrojaron como tratamiento de mayor aceptación en cuanto a la apariencia, color, olor y sabor, el tratamiento que corresponde a: 53,92 % de aguaymanto, 34,08 % de camu camu y 12 % de pitahaya.

La adición de 5% de fibra soluble (Goma acacia, inulina de agave-FOS y dextrina) no afectan significativamente las características sensoriales de apariencia, color, olor y sabor del néctar de frutas mixtas.

Los valores de acidez, pH, sólidos solubles y vitamina C de los néctares de frutas mixtas enriquecida con fibra soluble a concentraciones de 5 y 10 %, no variaron significativamente con relación al néctar elaborado con CMC, Los valores de fibra total y viscosidad de los néctares enriquecidos con fibra soluble a concentraciones de 5 y 10%, fueron mayores al néctar elaborado con CMC.

Referencias bibliográficas

1. GONZALES, A.: *Frutales nativos amazónicos*. Instituto de Investigaciones de la Amazonia peruana, Iquitos, Perú, 2000.
2. ÁLVAREZ, R. y SALAMANCA, G. “Valoración metodológica para el estudio de mezclas ternarias en sistemas alimentarios”. *Alimentos Ciencia Ingeniería*. **16**, p. 92– 96, 2007.
3. DA SILVA L, *et al.* “Development of mixed nectars made of caja (Spondias mombin L.) and caju (Anacardium occidentale) enriched with fructooligosaccharides or inulin”. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, Caracas; **61(2)**, p, 209-215; 2011.
4. DA SILVA L, *et al.* “Development of mixed nectars made of caja and mango enriched with fructooligosaccharides or inulin”. *Alimentos e Nutrição Araraquara*. **22 (1)**, p. 149-154, 2011.
5. FREITAS, D. y JACKIX, M. “Caracterización físico-química y aceptación sensorial de una bebida funcional adicionada con fructooligosacidos y fibra soluble”. *Boletim do centro de pesquisa de processamento de alimentos*. **22 (2)**, p. 355-374, 2004.
6. CHERBUT, *et al.* “Acacia Gum is a bifidogenic fiber with high digestive tolerance in healthy humans”. *Microbial Ecology in Health and Disease*. **15**, p.43-50, 2003.
7. LEFRANC-MILLOT, *et al.*: NUTRIOSE® soluble fiber. *Fiber Ingredients: Food Applications and Health Benefits*, p. 19-40, 2009.
8. AOAC, *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*, 15th ed., Gaithersburg, Maryland, 2005.
9. ROJAS, *et al.* “Efecto de la proporción de naranja (*Citrus sinensis*), papaya (*Carica papaya*) y piña (*Ananas comosus*) en la aceptabilidad sensorial de un néctar mixto”. *Agroindustrial Science*. **2 (2)**, p.132-138, 2012.
10. CALEGUER, V. y BENASSI, M. “Efecto de la adición de pulpa, carboximetilcelulosa y goma arábica en las características sensoriales y

aceptación de preparados en polvo para refresco sabor naranja". *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, Campinas. **27**(2), p. 270-27, 2007.