

# UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales  
Escuela de Ingeniería Agroindustrial

ELABORACION DEL NECTAR DE UVILLA *Physalis peruviana* I, UTILIZANDO SACARINA, DOS CONCENTRACIONES DE ESTABILIZANTE Y DOS TIEMPOS DE PASTEURIZACION

AUTOR

JORGE MANUEL TORRES NÚÑEZ

DIRECTOR

Ing. ÁNGEL EDMUNDO SATAMA TENE

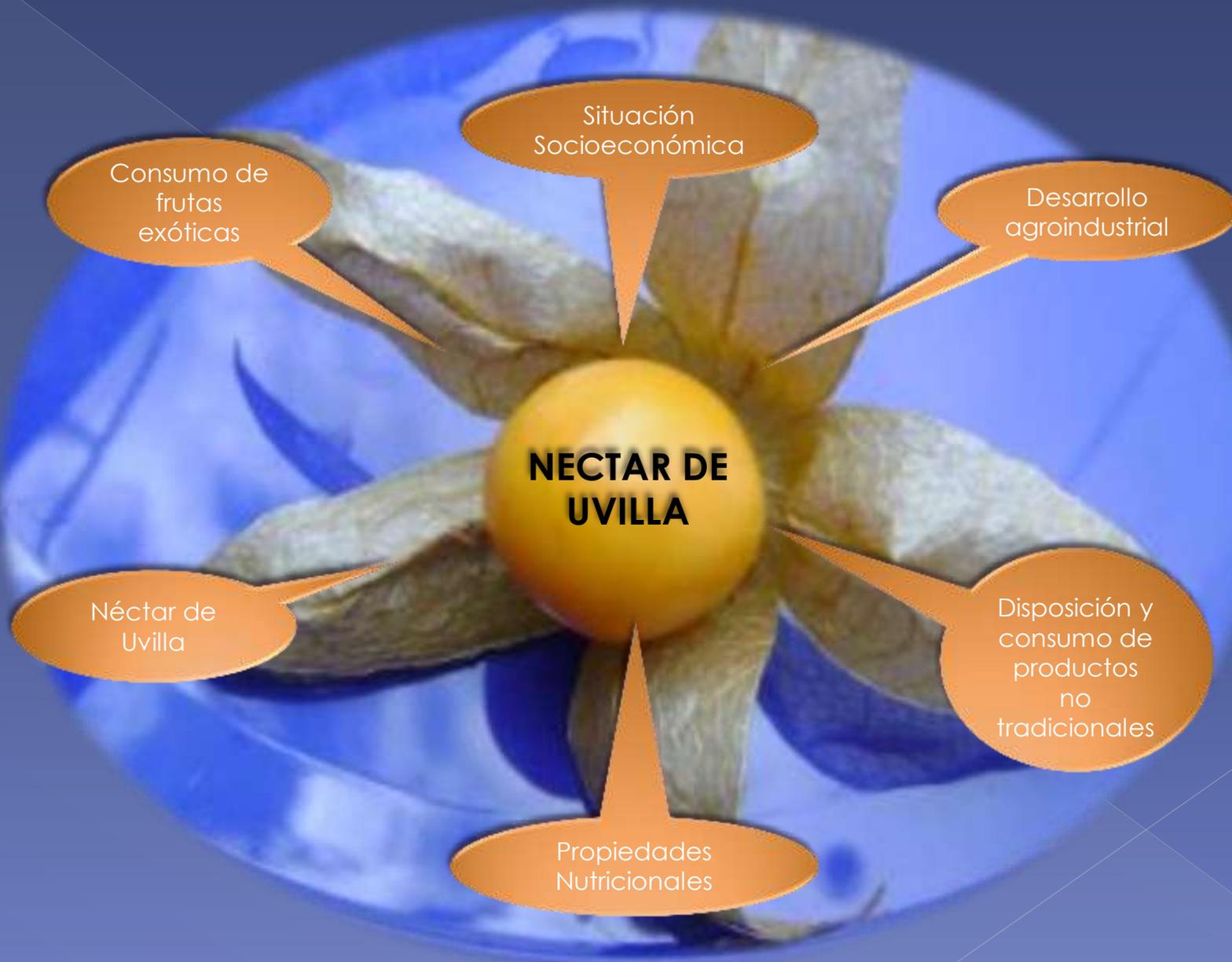
Ibarra – Ecuador

2011



# GENERALIDADES

# INTRODUCCIÓN



# OBJETIVO GENERAL

Elaborar néctar de uvilla *physalis peruviana* L, utilizando sacarina, dos tipos de estabilizante y dos tiempos de pasteurización.



# OBJETIVOS ESPECÍFICOS



- Analizar las características bromatológicas de la uvilla *physalis peruviana* L, Acidez (mg ácido cítrico / 100 ml de jugo), densidad (g/ml) y sólidos solubles (°Brix), para la elaboración de néctar.
- Determinar los parámetros técnicos: porcentaje de pulpa, dosis de sacarina, porcentaje de agua; pH; sólidos solubles (°Brix) y Acidez en el proceso de elaboración de néctar de uvilla.
- Determinar el valor nutricional del néctar de uvilla.
- Determinar rendimientos y costos de los tres mejores tratamientos del néctar.
- Determinar el grado de aceptabilidad del néctar de uvilla mediante evaluación organoléptica.



# HIPOTESIS

- La dosis de edulcorante, estabilizante y tiempo de pasteurización utilizado influye en la calidad del néctar de uvilla.
- La dosis de edulcorante, estabilizante y tiempo de pasteurización utilizado no influye en la calidad del néctar de uvilla.



# REVISION DE LITERATURA

# LA UVILLA. (*Physalis peruviana* L.)

La Uchuva *Physalis peruviana* L, es una planta originaria del Perú, entre Chile y Colombia crece como una planta silvestre o semi-silvestre en las zonas altas de 1500 a 3000 m.s.n.m. La planta no resiste temperaturas bajas, después de una helada de corta incidencia rebrota basalmente. (AGRIBUSSINES. Manual Técnico del Cultivo de la Uvilla. Quito 1999, pp.30)

## Condiciones agroecológicas

Clima:	Templado.
Temperatura:	13°C – 20°C.
Humedad:	80% – 90%.
Pluviosidad:	1000 - 2000 mm.
Altitud:	1800 - 2900 msnm.
Formación ecológica:	Estepa espinosa (EE-mb) y bosque seco montan bajo (BS-mb).

## Produccion Nacional

**Región Norte:** Tufiño, C. Colón, Los Andes, García Moreno, Bolívar, Ibarra, Atuntaqui, Cotacachi y Otavalo, Cayambe, La Esperanza, Otón, Tabacundo, Pomasquí, Yaruquí, Pifo, Tumbaco, Nono, Nanegal, Machachi.

**Región Central:** Latacunga, Salcedo y Pastocalle, Saquisilí, Pujilí, Pelileo, Huachi, Montalvo, Mocha, Patate, Puela, El Altar, Penipe, San Andrés, Guano, Cambo, Columbe, Guamote, Pallatanga, Palmira, Alausí.

**Región Sur:** Tambo, Biblián, Bayas, Bulan, Ricaurte, El Valle, Santa Ana, Girón, Nabón, Gualaceo, Paute y Girón, la zona de Loja, Catamayo, Chiquiribamba, Vilcabamba

# COMPOSICION NUTRICIONAL

Factor Nutricional	Contenido de 100 g de la parte comestible	Valores diarios recomendados (basado en una dieta de 2000 calorías)
Humedad	78.90%	
Carbohidratos	16 g	300g
Ceniza	1.01 g	
Fibra	4.90 g	25 g
Grasa total	0.16 g	66 g
Proteína	0.05 g	
Ácido ascórbico	43 mg	60 mg
Calcio	8 mg	162 mg
Caroteno	1.61 mg	5000 IU
Fósforo	55.30 mg	125 mg
Hierro	1.23 mg	18 mg
Niacina	1.73 mg	20 mg
Riboflavina	0.03 mg	1.7 mg

Fuente: Fruit Gardener, California Rare Fruit Growers, Inc.

# MÉTODOS PARA DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE MADUREZ

TEMPORALES	ORGANOLEPTICOS	FISIOLÓGICO	QUÍMICOS	FÍSICOS
Nro. de días después de la floración	Sabor	Tasa de respiración	pH	Macicez
Nro. de meses después de la siembra	Aroma	Rendimiento de pulpa, jugo o almendra	Acidez	Peso Específico
Unidades de calor (grados/días)	Color	Producción de etileno	°Brix	Peso Fresco
			Índice de madurez	Peso Seco
				Tamaño



# GENERALIDADES DE LOS JUGOS ENVASADOS



# EDULCORANTES

Los edulcorantes por definición, son aditivos alimentarios que confieren su sabor dulce a los alimentos. Constituyen un grupo de aditivos que ha generado discrepancia en torno a su uso y sus posibles consecuencias para la salud. El principal problema se centra en determinar la dosis que garantice que no ha de producir ningún efecto dañino.

## Clasificación:

- Edulcorante Nutritivo o Calórico (polioles, taumatina, aspartamo, NHDC), azúcares (sacarosa, jarabe de glucosa, azúcar invertido, isoglucosa, dextrosa), azúcares –alcoholes (sorbitol, xilitol, manitol, jarabe de glucosa hidrogenada, etc.).
- Edulcorantes no Nutritivos o no Calóricos (sacarina).

## LA SACARINA

Su nombre químico es la orto-sulfamida benzoica , su formula química es C7 H5 N O3 S y se emplea como aditivo alimentario (E954).

### Características Generales.-

Solubilidad.- Muy soluble en agua, por lo que normalmente se utiliza como sal de sodio o calcio.

Dulzura.- Posee una dulzura de 300 a 500 veces más dulce que el azúcar.

Estabilidad: Es estable, resistente a la temperatura (se funde a 300 °C)

Duración.- Tiene una larga duración.

Absorción.- Se absorbe lentamente.

Metabolismo.- No es metabolizada por el cuerpo humano.

Excreción.- Se excreta rápidamente a través de la orina.

Se puede presentar en forma de pastillas, gránulos, polvo o líquida

Blanco y cristalino

Edulcorante no calórico.

La ingesta diaria admisible (IDA) de la sacarina es de 5 miligramos (mg) por kilo (kg) de peso al día. Por tanto, con los datos que se disponen hasta ahora, no hay ninguna consecuencia en consumirla toda la vida a dosis saludables

EDULCORANTE	IDA (mg/kg)	Niveles máximo en bebidas (mg/l)	Intensidad de Edulcorante	CES (%)
Acesulfamo K	0-9	350	150	5,2
Aspartamo	0-40	600	200	12
Ciclomato	0-11	400	30	1,2
Sacarina	0-5	80(100 en gaseosas)	300	2,4 (3,0)

Autor: <http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/aditivos/edulcorantes.html> . 27-03-2011.

## Estabilizantes.

**Carboximetil celulosa de sodio (CMC)** . Se la encuentra en forma de su sal sódica: R-O-CH<sub>2</sub>-COONa, produce la propiedad de solubilidad. Siendo el grado máximo posible de sustitución en cada anhídrido de glucosa de 3, la CMC de uso en alimentos tiene un grado máximo de sustitución de 0,9 a 0.95.

**Gelatina sin sabor**, proteína de los huesos, pobre en aminoácidos esenciales, es el producto obtenido del tejido colágeno, de tegumentos o ligamentos, excentos de cola. Debe contener un mínimo de 15% de nitrógeno total y un máximo de 3,5% de cenizas totales. Su solución al 1% en agua caliente debe dar una jalea inodora por enfriamiento. Su contenido microbiano por recuento no debe ser superior a 10000 colonias por gramo y no deberá contener E. coli, Salmonella, ni Staphylococcus aureus.

# Materiales y Métodos



# DESARROLLO DEL ESTUDIO

## Caracterización de los lugares de experimentación.

<b>Provincia :</b>	<b>Imbabura</b>
<b>Cantón :</b>	Ibarra
<b>Parroquia :</b>	El Sagrario
<b>Lugar de experimentación:</b>	Laboratorio Unidad Ed productiva Agroindustrias y Laboratorio de Uso Múltiple -FICAYA.
<b>Altitud :</b>	2372 msnm
<b>Temperatura promedio :</b>	17°C
<b>Humedad Relativa promedio :</b>	70% a 82%
<b>Coordenadas planas son:</b>	E: 813510 N: 100056100

**Fuente:** Planimetría aérea AEROPUERTO ATAHUALPA/ Ibarra-Imbabura (consulta diciembre 2010.)

# MATERIALES :



## **Materia prima.**

- Uvilla. (*Physalis peruviana. L*): 90 kilos de fruta en estado fresca.

## **Edulcorante:**

- Sacarina (E. 954): 18 gramos de sacarina.

## **Estabilizantes:**

- CMC (Carboxilmetil celulosa)
- Gelatina sin sabor.

## EQUIPOS:

- Cocina Industrial
- Despulpadora horizontal.
- Marmita.
- Mesa de selección.
- Estufa
- Mufla.
- Refractómetro.
- Balanza gramera OHAUS.
- Balanza analítica METTLER TOLEDO

# FACTORES EN ESTUDIO

## ➤ Factor A: Dosis de Edulcorante (Sacarina).

- A1 (0,0064%)
- A2 (0.0096%)
- A3 (0.0128%)

## ➤ Factor B: porcentaje de estabilizante.

- CMC (0,1%) (B1)
- Gelatina sin sabor (0,1%) (B2)

## ➤ Factor C: tiempos de pasteurización.

- 85°C x 10 minutos (C1)
- 85°C x 15 minutos (C2)

# TRATAMIENTOS EN ESTUDIO DEL NÉCTAR

Tratamientos	Factor A (Dosis de Edulcorante)	Factor B (Dosis de Estabilizante)	Factor C (Tiempos de Pasteurización)	Combinaciones
T1	A1	B1	C1	A1B1C1
T2	A1	B1	C2	A1B1C2
T3	A1	B2	C1	A1B2C2
T4	A1	B2	C2	A1B2C2
T5	A2	B1	C1	A2B1C1
T6	A2	B1	C2	A2B1C2
T7	A2	B2	C1	A2B2C1
T8	A2	B2	C2	A2B2C2
T9	A3	B1	C1	A3B1C1
T10	A3	B1	C2	A3B1C2
T11	A3	B2	C1	A3B2C1
T12	A3	B2	C2	A3B2C2

# DISEÑO EXPERIMENTAL

## *Características del experimento:*

Número de repeticiones:	3
Número de tratamientos:	12
Número de unidades experimentales:	36

## *Análisis estadístico:*

Fuentes de variación	Grados de libertad.
Total	35
Tratamientos	11
Factor A	2
Factor B	1
Factor C	1
Interacción A x B	2
Interacción A x C	2
Interacción B x C	1
Interacción A x B x C	2
Error. Exp.	24

# ANÁLISIS FUNCIONAL

- Se calculó el Coeficiente de Variación (CV).
- Se desarrolló la Prueba de Tukey al 1 % y 5% para tratamientos.
- Para factores se realizó la prueba de Diferencia Mínima Significativa (D.M.S).
- Prueba de los rangos de Friedman al 1% y 5% para el análisis organoléptico.

# VARIABLES EVALUADAS

## ➤ Variables cuantitativas.

### ❖ **Rendimiento en pulpa (porcentaje)**

Se determinó el **balance de materiales** para evaluar los costos del producto final y rendimiento.

Se realizó la evaluación de las variables peso inicial de la fruta a procesar y su rendimiento en pulpa previo a la elaboración de néctar de uvilla.

### ❖ **Valor nutricional del néctar de uvilla, : Tratamientos**

- **Sólidos solubles totales (metodología **AOAC 932.14C**).** Norma NTE **INEN 380**.
- **Acidez del néctar (por titulación).**- Se midió la acidez inicial como información adicional, de acuerdo a la norma **NTE INEN 521**.
- **Azúcares Reductores.**- Este análisis se realizó siguiendo la norma NTE **INEN 266**, con la finalidad de determinar la variación del contenido de azúcares presentes en el néctar de uvilla.
- **Determinación de Vitamina C.**- La determinación de la vitamina C, se realizó mediante la aplicación de la metodología **AOAC 967.21**.

- **Determinación de Minerales (Ca, P, K).**- La determinación del contenido de calcio, fósforo y potasio; se realizó mediante **espectrofotometría de absorción atómica**.
- **Determinación de Proteína (nitrógeno Total).**- *La determinación de proteína presente en el néctar se evaluó, mediante la aplicación de la metodología **AOAC 920.87**.*
- **Ceniza.**- *La determinación de ceniza presente en el néctar de uvilla se determinó mediante la metodología técnica **AOAC 923.03***
- **Humedad.**- *La evaluación del contenido acuoso del néctar de uvilla se evaluó mediante la aplicación de la técnica **AOAC 925.10**.*
- **Densidad Relativa.**- Se determinó mediante la aplicación de la norma técnica **INEN 391**.
- **pH.**- Esta variable se determinó siguiendo la norma **NTE INEN 389** y se evaluó en el producto inicial, néctar de uvilla.
- **Estabilidad del Néctar.**- Se realizó en el producto final (néctar de uvilla), luego de su periodo de cuarentena, en todas las muestras experimentales, como producto **sedimentado** en el fondo del recipiente, midiendo la altura del sedimento.

- ❖ **Análisis Microbiológico.-** Levaduras y mohos
- ❖ Norma NTE INEN 1529.10.

DIAS	0	1	2	3	4	6	8	12	15	20	25	30	35	40
<b>AMBIENTE</b>	X	X	X	X	X	X	X							
<b>REFRIGERACION</b>	X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X



*Recuento de mohos y levaduras del cultivo realizado en el néctar de uvilla.*

## ❖ VARIABLES CUALITATIVAS - Evaluación Organoléptica .

- ✓ Olor Física
- ✓ Color Física
- ✓ Consistencia Física

- El panel estuvo conformado por 10 catadores
- Se evaluó con la escala de cinco puntos.

### Categorización de calificación en el **análisis organoléptico**.

CATEGORÍAS	VALORES
Excelente	10
Muy Bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Malo	2

# Diagrama de bloques para la obtención del néctar de uvilla

## Recepción de Materia Prima

Fruta: 10 kilos  
Agua: 10 kilos  
Sumergir en solución de metabisulfito de sodio al 0,05%

PESADO 1.

EXTRACCIÓN DEL CAPUCHON DE LA UVILLA

PESADO 2 SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN

Fruta de rechazo

LAVADO - DESINFECCIÓN

Agua de lavado

ESCURRIDO

ESCALDADO

90°-100°c/1minuto

EXTRACCIÓN DE PULPA

Fibra y semilla

REFINADO DE LA PULPA

FORMULACIÓN:  
Dilución de pulpa-agua 1:1-1,5 lts  
Sacarina: 0,0064%-0,0094%-0,0128%  
Estabilizador: CMC 0,1%, Gelatina sin sabor 0,1%

Conservante: benzoato de sodio 0,05%-sorbato de potasio 0,05%

DOSIFICACIÓN

MEZCLADO

PASTEURIZACIÓN

85°Centígrados/10-15 minutos

ENVASADO

85°grados centígrados

SELLADO

ENFRIADO

ETIQUETADO

Control de calidad

ALMACENAMIENTO

NECTAR DE UVILLA

# RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

Fruta fresca



*Physalis peruviana. L.*

RECEPCIÓN Y  
PRIMER PESADO



ELIMINACIÓN DEL CÁLIZ



SEGUNDO PESADO



Lavado y desinfección



Escurrido



Escaldado de la Uvilla



Despulpado



Refinado de la pulpa



Formulación y dosificación



Dilución pulpa-agua 1:1-1.5 lts.  
Contenido de sacarina: 0.0064%-0.0094%-0.0128%.  
Estabilizador: CMC 0.1% o Gelatina sin sabor 0.1%.



Mezclado



Pasteurización



Envasado



Sellado



Enfriado



Etiquetado



Almacenamiento



Néctar de Uvilla





**RESULTADOS Y  
DISCUSIONES**

## Resultados de análisis realizado en la uvilla fresca.

Análisis	Uvilla (jugo fresco)
Acidez (mg ácido cítrico / 100 ml de jugo)	0,1616
Densidad (g / ml)	1,1316
Sólidos solubles (° Brix)	15,8



# VARIABLES EVALUADAS

## ❖ Sólidos Solubles (°Brix) del Néctar de Uvilla

Análisis de varianza (ADEVA) de la variable sólidos solubles (grados brix) del néctar.

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.		F.T 1%	F. T. 5%
Total	35	4,310763889					
Tratamientos	11	4,060763889	0,369160354	35,4393939	**	3,09	2,22
FA (Edulcorantes)	2	3,982638889	1,991319444	191,166667	**	5,61	3,40
FB (Estabilizantes)	1	0,043402778	0,043402778	4,16666667	NS	7,82	4,26
FC (Tiempos de pasteurización)	1	0,001736111	0,001736111	0,16666667	NS	7,82	4,26
I (AxB)	2	0,003472222	0,001736111	0,16666667	NS	5,61	3,40
I (AxC)	2	0,003472222	0,001736111	0,16666667	NS	5,61	3,40
I (BxC)	1	0,001736111	0,001736111	0,16666667	NS	7,82	4,26
I (AxBxC)	2	0,024305556	0,012152778	1,16666667	NS	5,61	3,40
ERROR EXP.	24	0,25	0,010416667				

Variación de sólidos solubles del Néctar de uvilla representada en (Brix) en cada tratamiento.

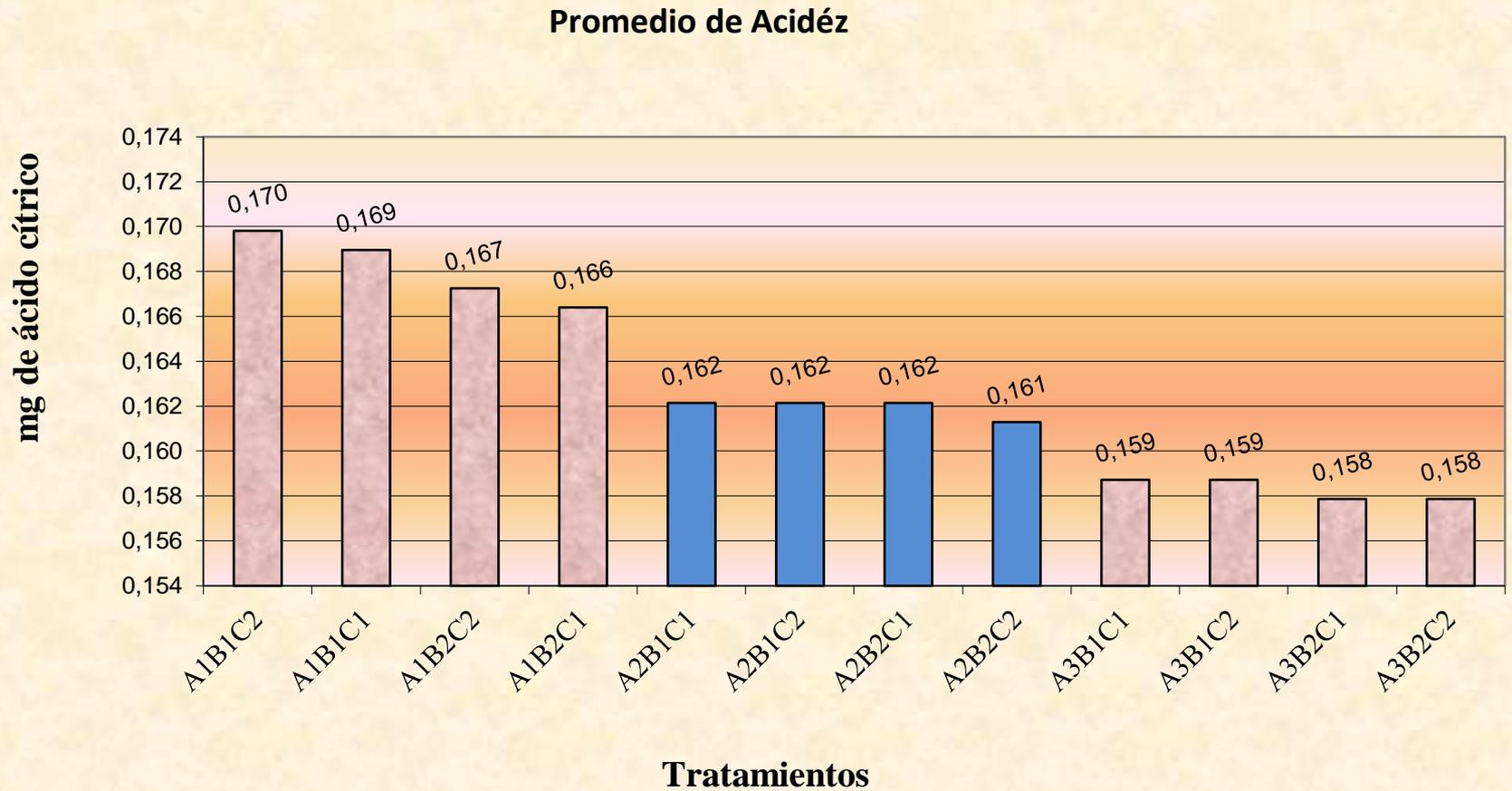


## ❖ Acidez (mg de ácido cítrico/100 ml) del Néctar de Uvilla.

Análisis de varianza (ADEVA) para la variable acidez del néctar de uvilla.

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
Total	35	0,0007				
Tratamientos	11	0,0006	0,000056	19,166 **	3,09	2,22
FA (Edulcorantes)	2	0,000593	0,000296	100,765 **	5,61	3,40
FB (Estabilizantes)	1	0,000016	0,000016	5,494 *	7,82	4,26
FC (Tiempos de pasteurización)	1	0,000000	0,000000	0,021 NS	7,82	4,26
I (AxB)	2	0,000007	0,000003	1,154 NS	5,61	3,40
I (AxC)	2	0,000003	0,000002	0,549 NS	5,61	3,40
I (BxC)	1	0,000000	0,000000	0,125 NS	7,82	4,26
I (AxBxC)	2	0,000001	0,000000	0,125 NS	5,61	3,40
ERROR EXP.	24	0,000071	0,0000029			
CV=	1,0485%					

Variación de la acidez (mg de ácido cítrico / 100ml) del Néctar de uvilla.

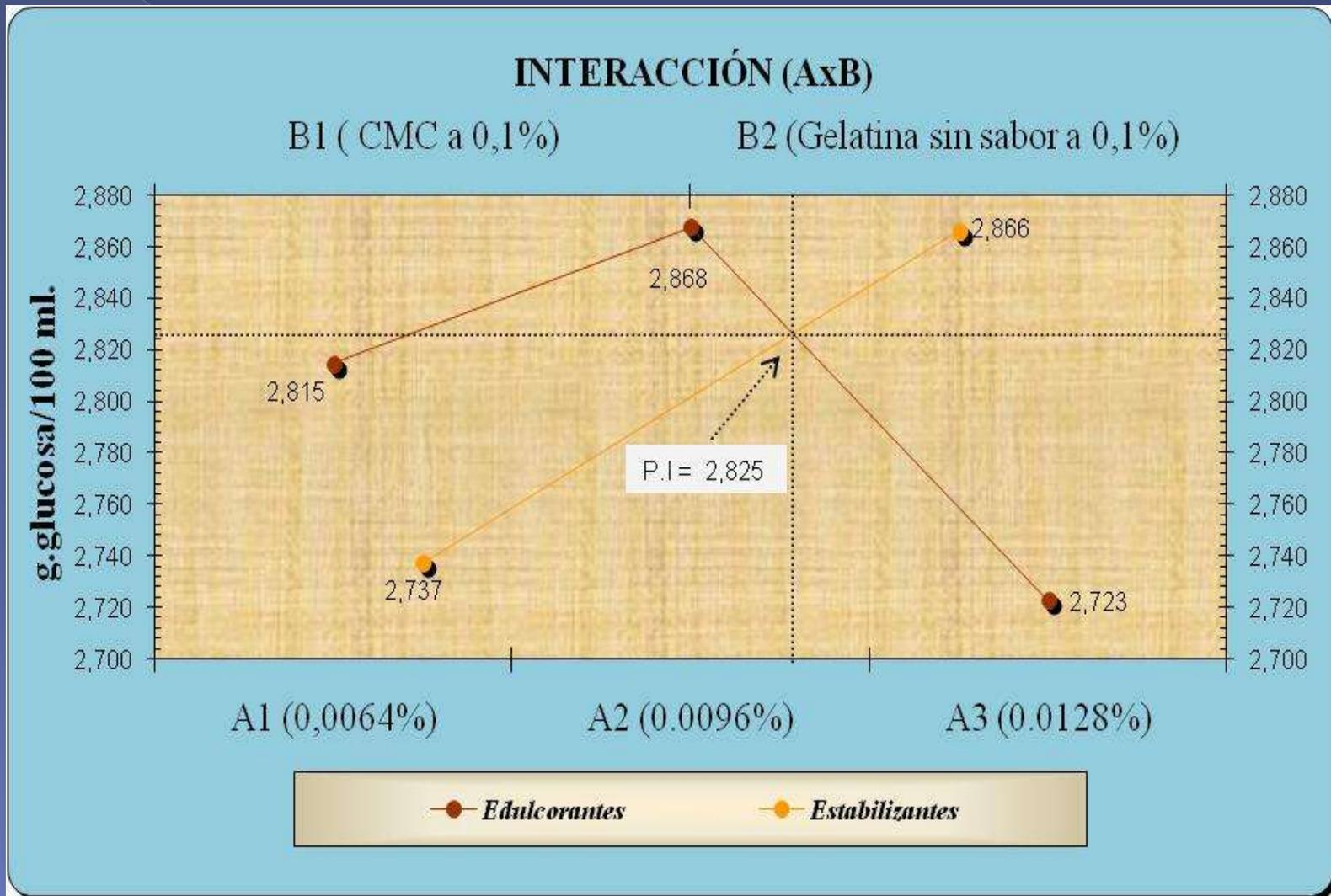


## ❖ Azúcares Reductores Libres (g /100 ml) del Néctar de Uvilla

Análisis de varianza (ADEVA) para la variable azúcares reductores en el néctar de uvilla.

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
Total	35	0,6336				
Tratamientos	11	0,4473	0,040666	5,240 **	3,09	2,22
FA (Edulcorantes)	2	0,128570	0,064285	8,284 **	5,61	3,40
FB (Estabilizantes)	1	0,149670	0,149670	19,286 **	7,82	4,26
FC (Tiempos de pasteurización)	1	0,001840	0,001840	0,237 NS	7,82	4,26
I (AxB)	2	0,149244	0,074622	9,615 **	5,61	3,40
I (AxC)	2	0,009633	0,004817	0,621 NS	5,61	3,40
I (BxC)	1	0,006897	0,006897	0,889 NS	7,82	4,26
I (AxBxC)	2	0,001474	0,000737	0,095 NS	5,61	3,40
ERROR EXP.	24	0,186255	0,0077606			
CV=	3,1443					

Interacción (AxB) Porcentaje de edulcorante por porcentaje de estabilizante del néctar de uvilla.



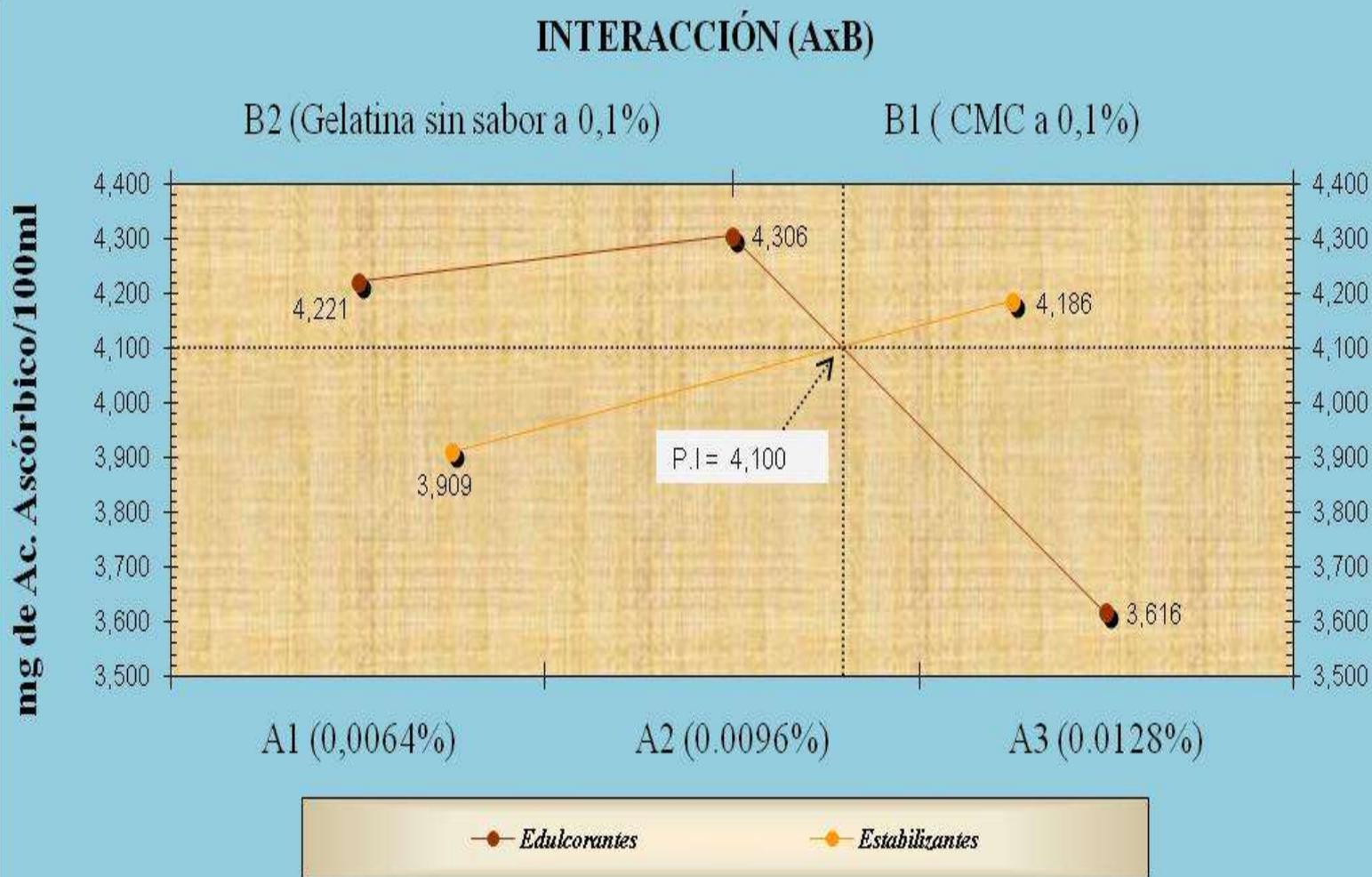
Variación del porcentaje de azúcares reductores presentes en el Néctar de uvilla representada en g / 100 ml del néctar con respecto a cada tratamiento.



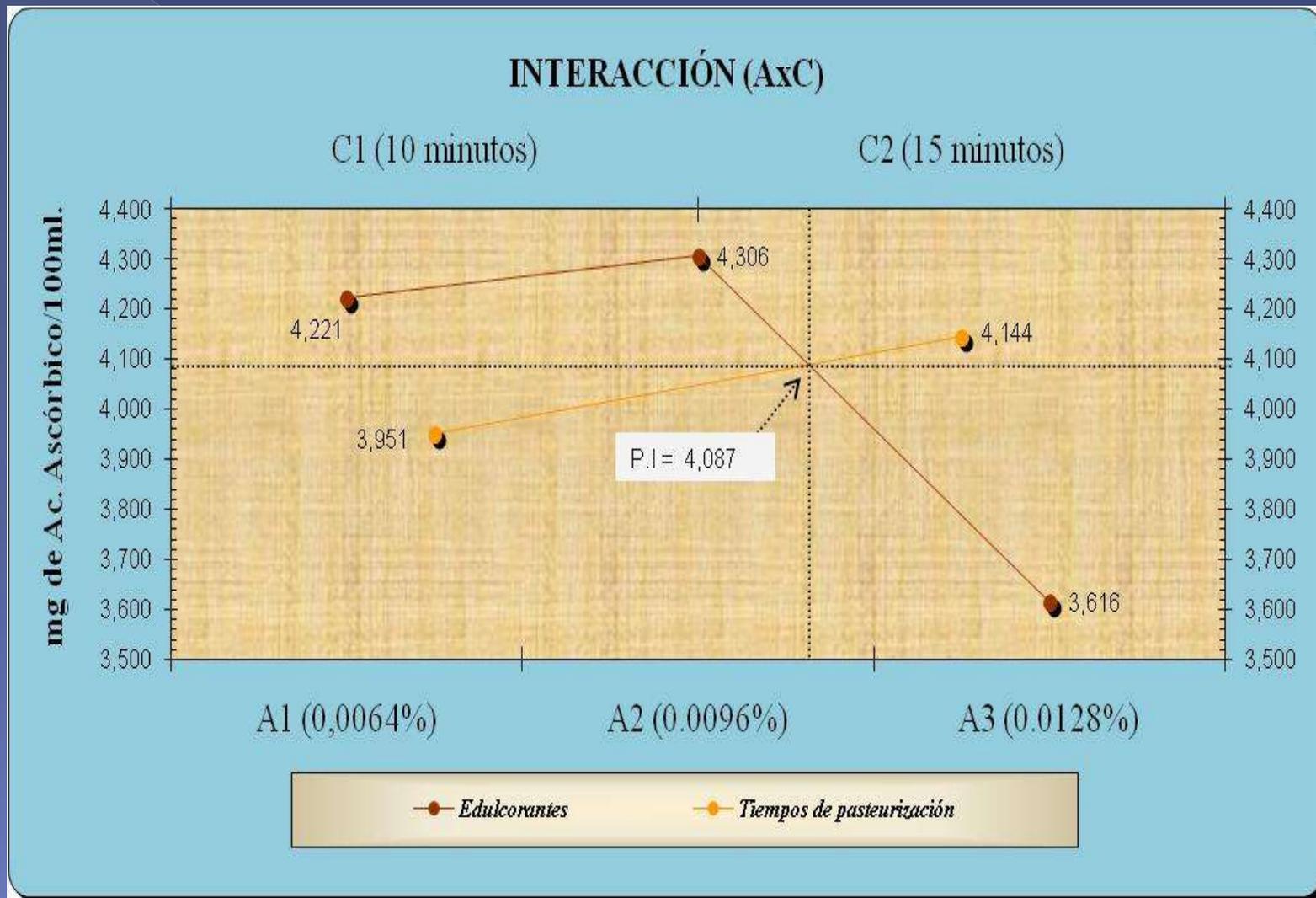
❖ **Vitamina C (mg Ac. Ascórbico/100 ml) del Néctar de Uvilla.**

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.		F.T 1%	F. 5%
<b>Total</b>	35	5,5977					
<b>Tratamientos</b>	11	5,0587	0,459877	20,475	**	3,09	2,22
<b>FA (Edulcorantes)</b>	2	3,402735	1,701367	75,751	**	5,61	3,40
<b>FB (Estabilizantes)</b>	1	0,691226	0,691226	30,776	**	7,82	4,26
<b>FC (Tiempos de pasteurización)</b>	1	0,337251	0,337251	15,016	**	7,82	4,26
<b>I (AxB)</b>	2	0,312150	0,156075	6,949	**	5,61	3,40
<b>I (AxC)</b>	2	0,178024	0,089012	3,963	*	5,61	3,40
<b>I (BxC)</b>	1	0,003158	0,003158	0,141	NS	7,82	4,26
<b>I (AxBxC)</b>	2	0,134108	0,067054	2,985	NS	5,61	3,40
<b>ERROR EXP.</b>	24	0,539040	0,0224600				
<b>CV=</b>	3,7026						

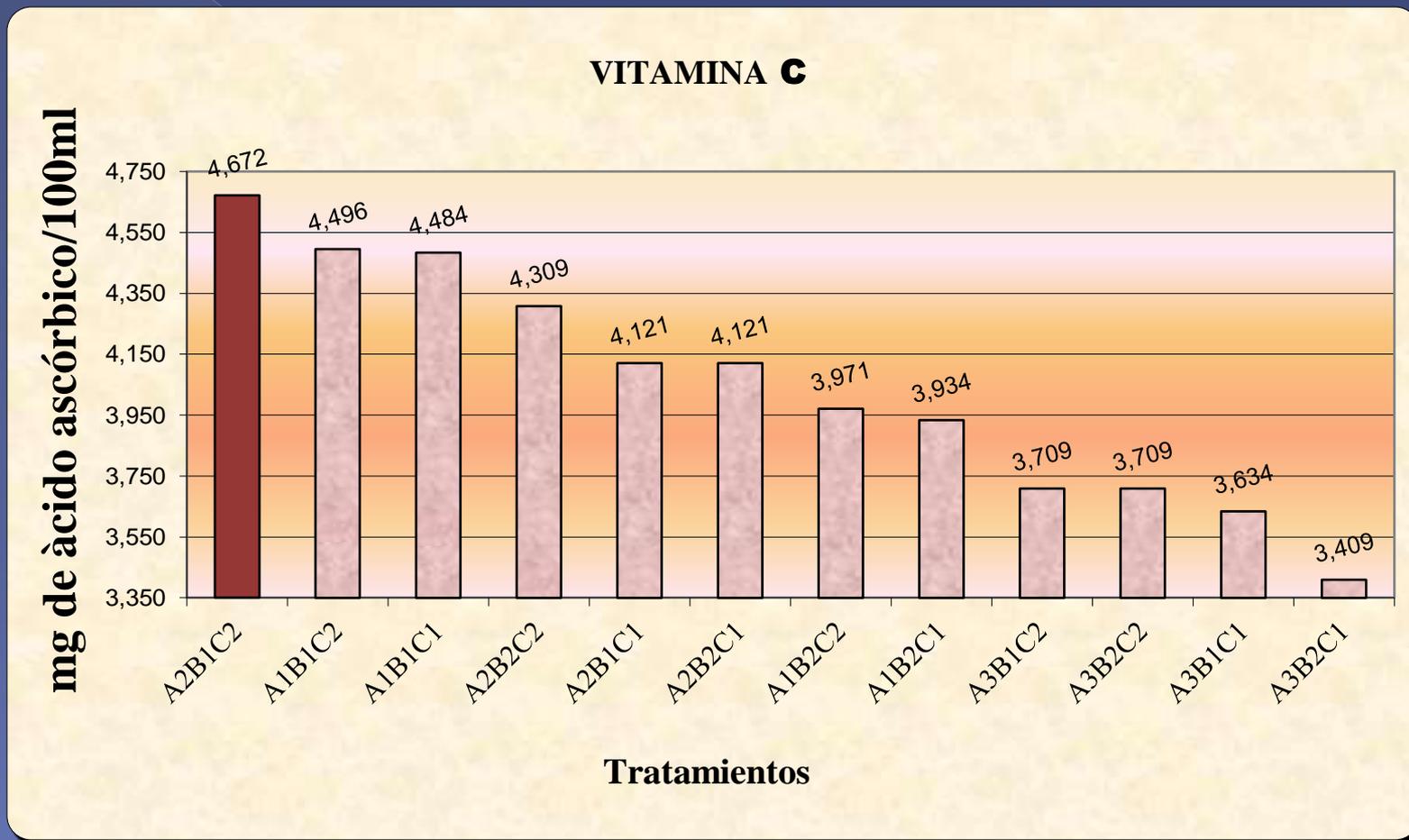
Interacción (AxB) porcentaje de edulcorante con el porcentaje de estabilizante). con relación al contenido del ácido ascórbico.



Interacción AxC (Relación porcentaje de edulcorante y tiempo de pasteurización) en la variable determinación de vitamina C en el néctar de uvilla.



Variación del porcentaje de vitamina C presente en el Néctar de uvilla representada en mg de ácido ascórbico/100ml del néctar con respecto a cada tratamiento.

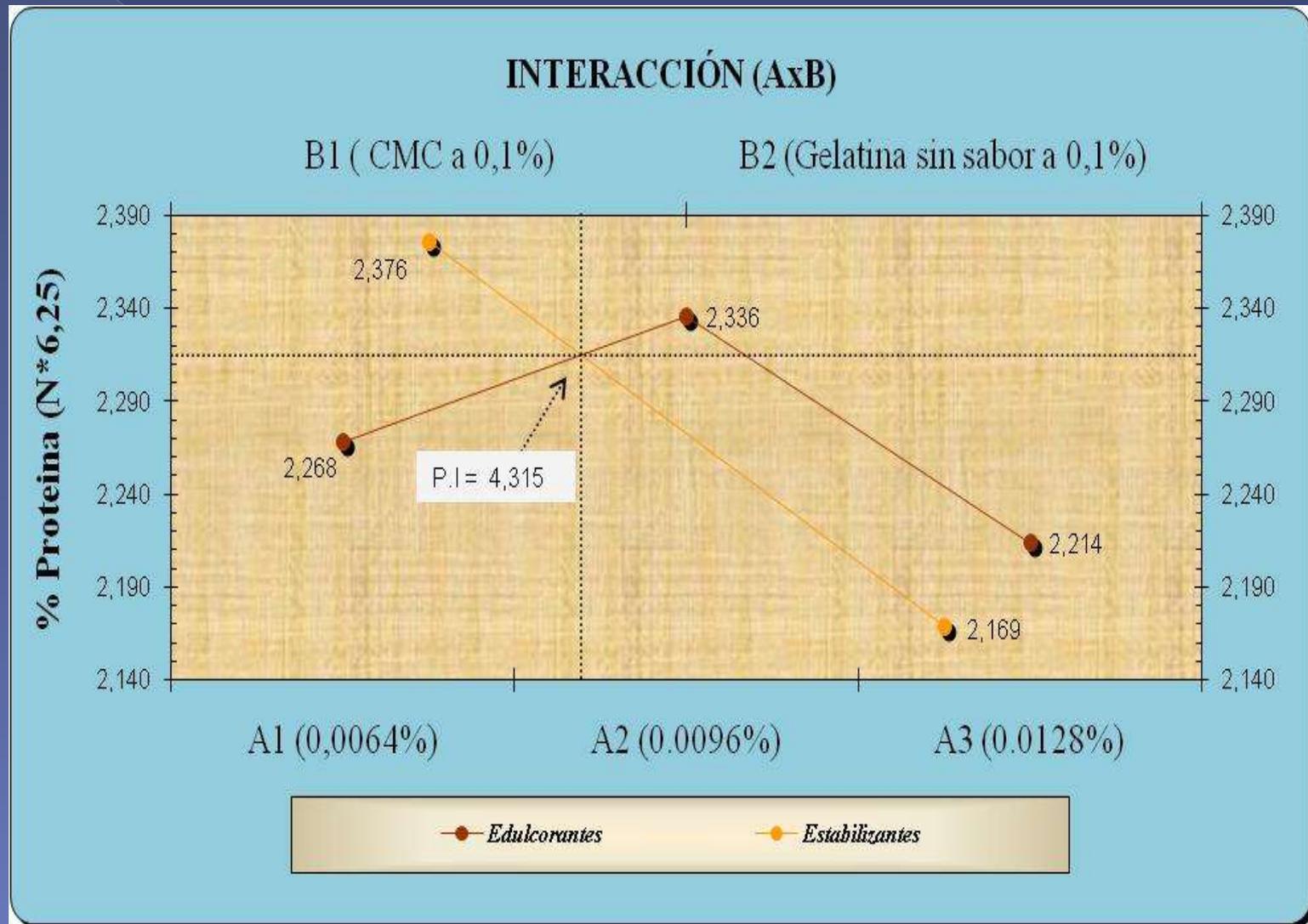


## ❖ Determinación de proteína (N\*6,25) presente en el néctar de uvilla.

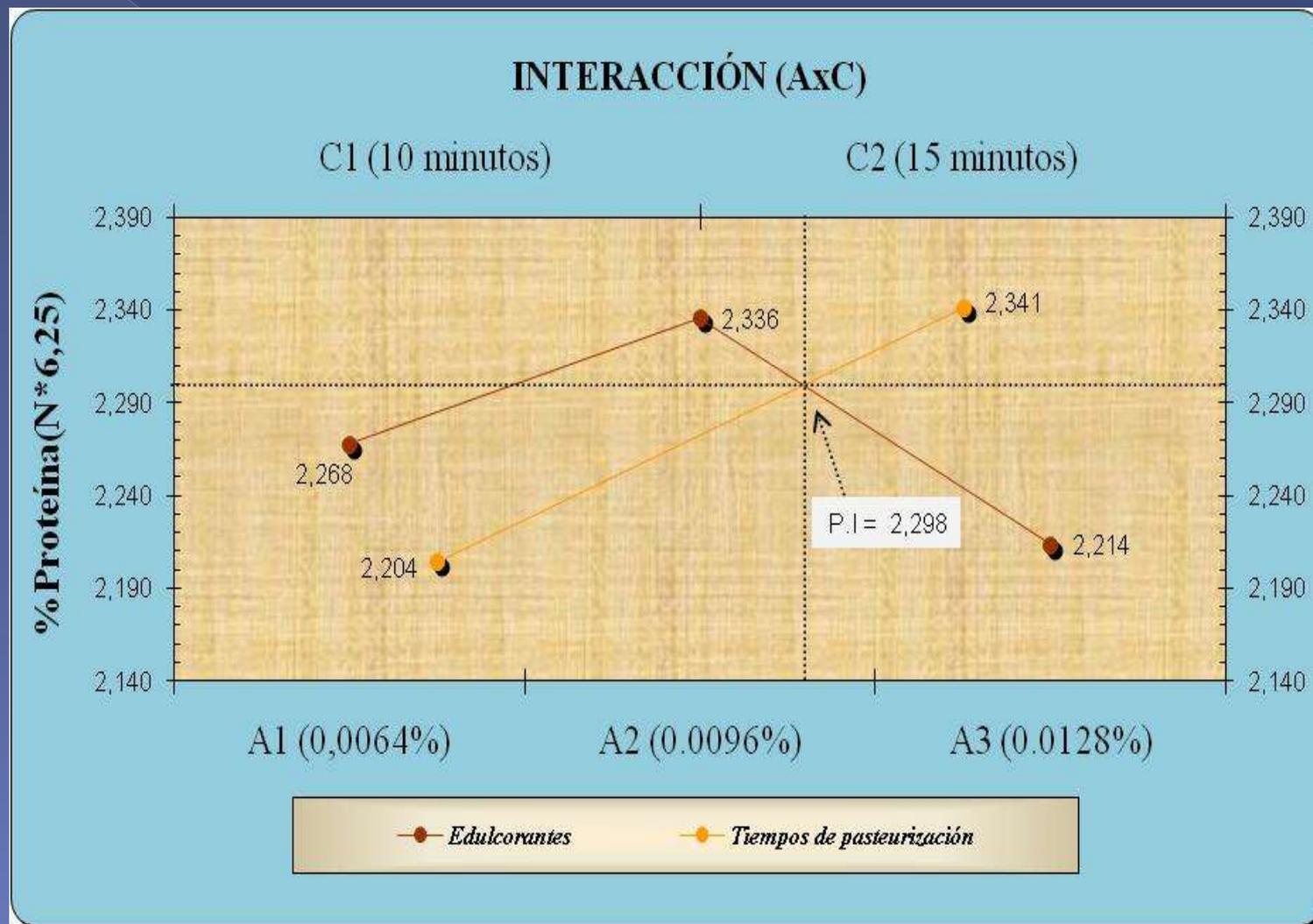
Análisis de varianza (ADEVA) de la variable determinación de proteína (N\*6,25) del néctar de uvilla.

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
<b>Total</b>	35	1,5052				
<b>Tratamientos</b>	11	1,3166	0,119688	15,226 **	3,09	2,22
<b>FA (Edulcorantes)</b>	2	0,089488	0,044744	5,692 **	5,61	3,40
<b>FB (Estabilizantes)</b>	1	0,386081	0,386081	49,115 **	7,82	4,26
<b>FC (Tiempos de pasteurización)</b>	1	0,168015	0,168015	21,374 **	7,82	4,26
<b>I (AxB)</b>	2	0,284742	0,142371	18,112 **	5,61	3,40
<b>I (AxC)</b>	2	0,318179	0,159090	20,238 **	5,61	3,40
<b>I (BxC)</b>	1	0,024905	0,024905	3,168 NS	7,82	4,26
<b>I (AxBxC)</b>	2	0,045163	0,022581	2,873 NS	5,61	3,40
<b>ERROR EXP.</b>	24	0,188659	0,0078608			
<b>CV=</b>	3,9015					

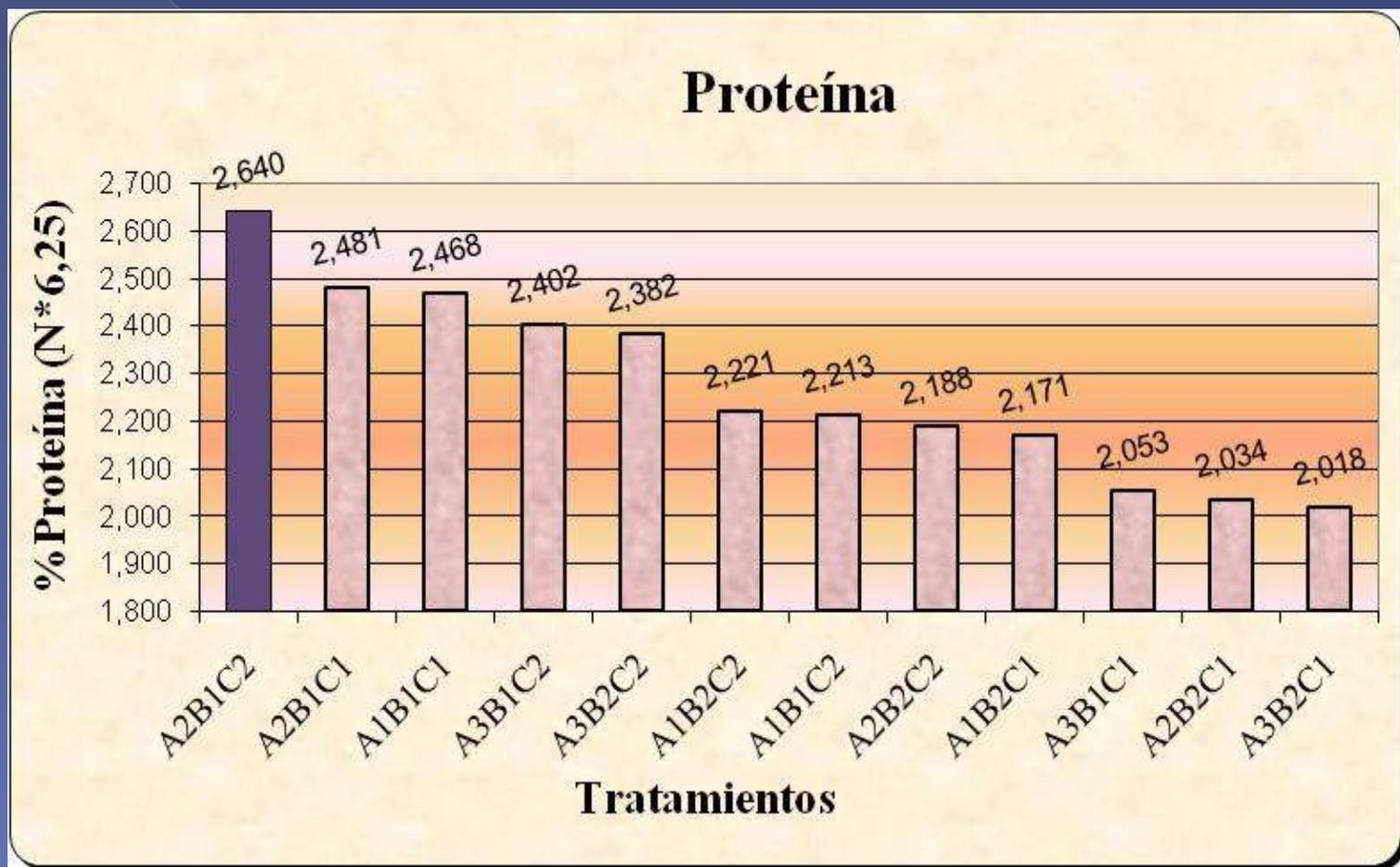
Interacción (AxB) porcentaje de edulcorante por porcentaje de estabilizante en la variable determinación de proteína (N\*6,25) en el néctar de uvilla.



Interacción (AxC) porcentaje de edulcorante por porcentaje de estabilizante y tiempo de pasteurización en la determinación de la proteína (N\*6,25) en el néctar de uvilla.



Variación del porcentaje de proteína presente en el Néctar de uvilla representada en %proteína(N\*6,25) del néctar.

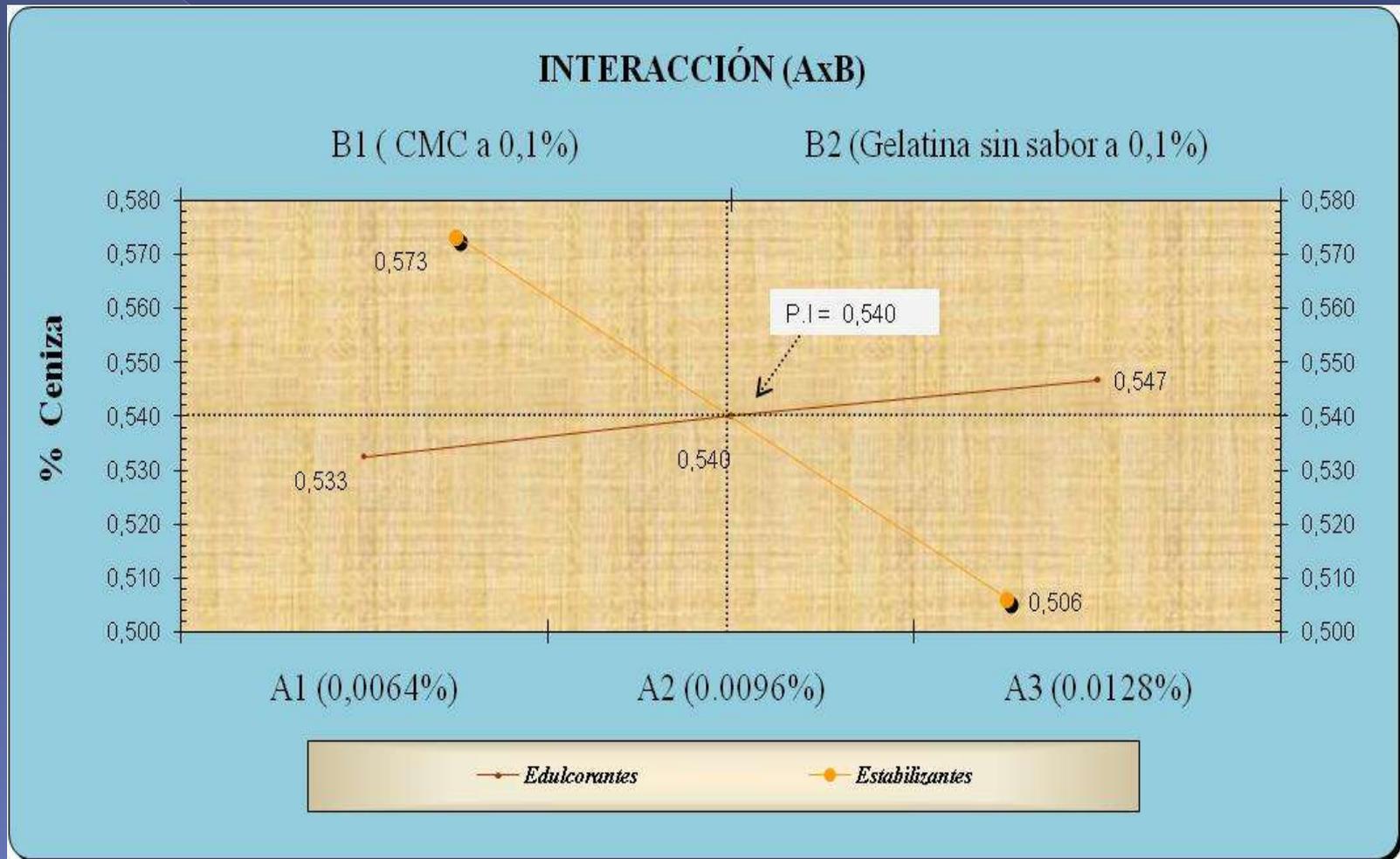


## ❖ Determinación de Ceniza del Néctar de Uvilla.

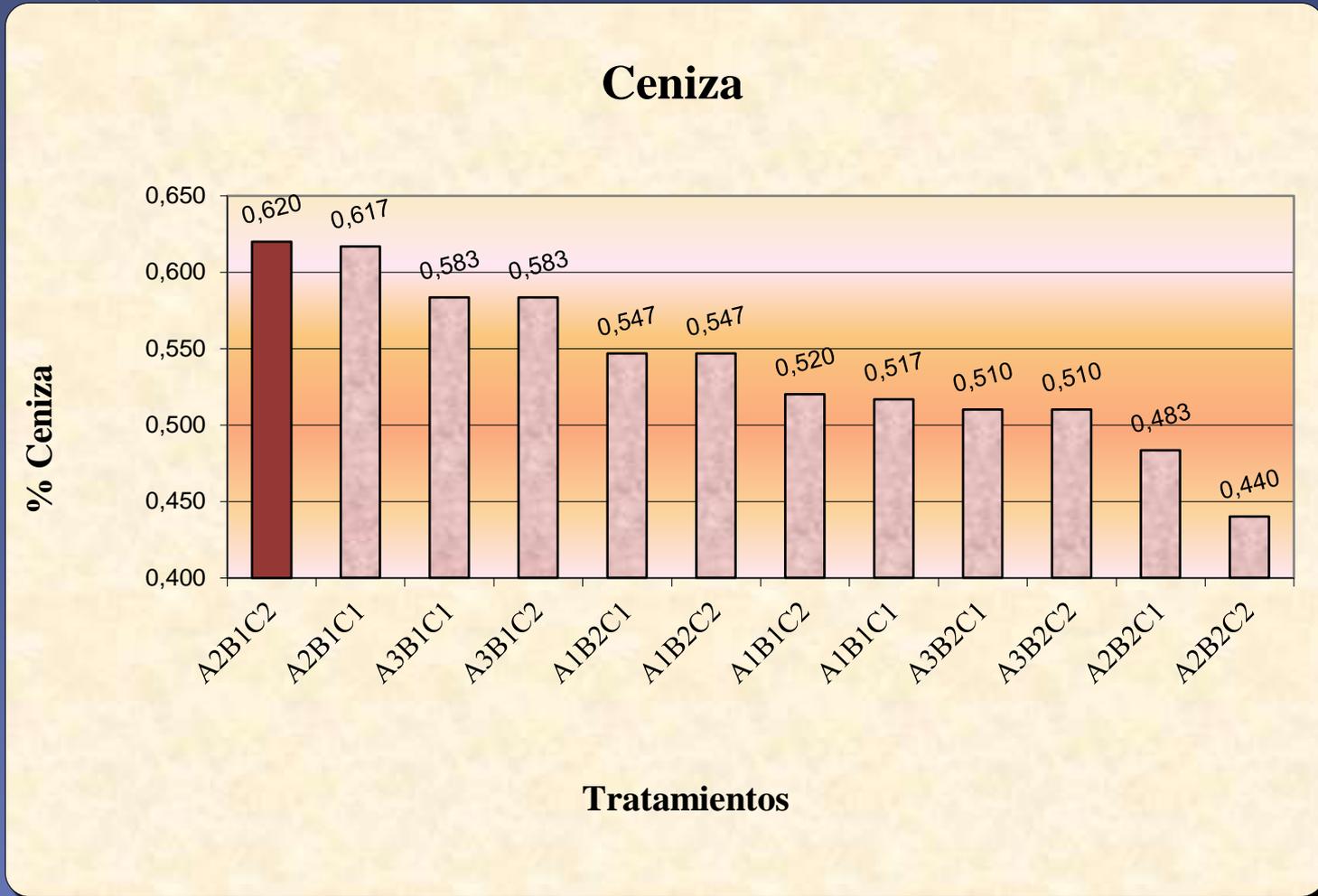
Análisis de varianza (ADEVA) en la variable determinación de ceniza en el néctar de uvilla.

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
Total	35	0,1043				
Tratamientos	11	0,0962	0,008748	26,028 **	3,09	2,22
FA (Edulcorantes)	2	0,001206	0,000603	1,793 NS	5,61	3,40
FB (Estabilizantes)	1	0,040669	0,040669	121,000 **	7,82	4,26
FC (Tiempos de pasteurización)	1	0,000336	0,000336	1,000 NS	7,82	4,26
I (AxB)	2	0,051506	0,025753	76,620 **	5,61	3,40
I (AxC)	2	0,000872	0,000436	1,298 NS	5,61	3,40
I (BxC)	1	0,000625	0,000625	1,860 NS	7,82	4,26
I (AxBxC)	2	0,001017	0,000508	1,512 NS	5,61	3,40
ERROR EXP.	24	0,008067	0,0003361			
CV=	3,3968					

Interacción (AxB) porcentaje de edulcorante por porcentaje de estabilizante en la determinación de ceniza presente en el néctar de uvilla



Variación del porcentaje de ceniza presente en el Néctar de Uvilla.

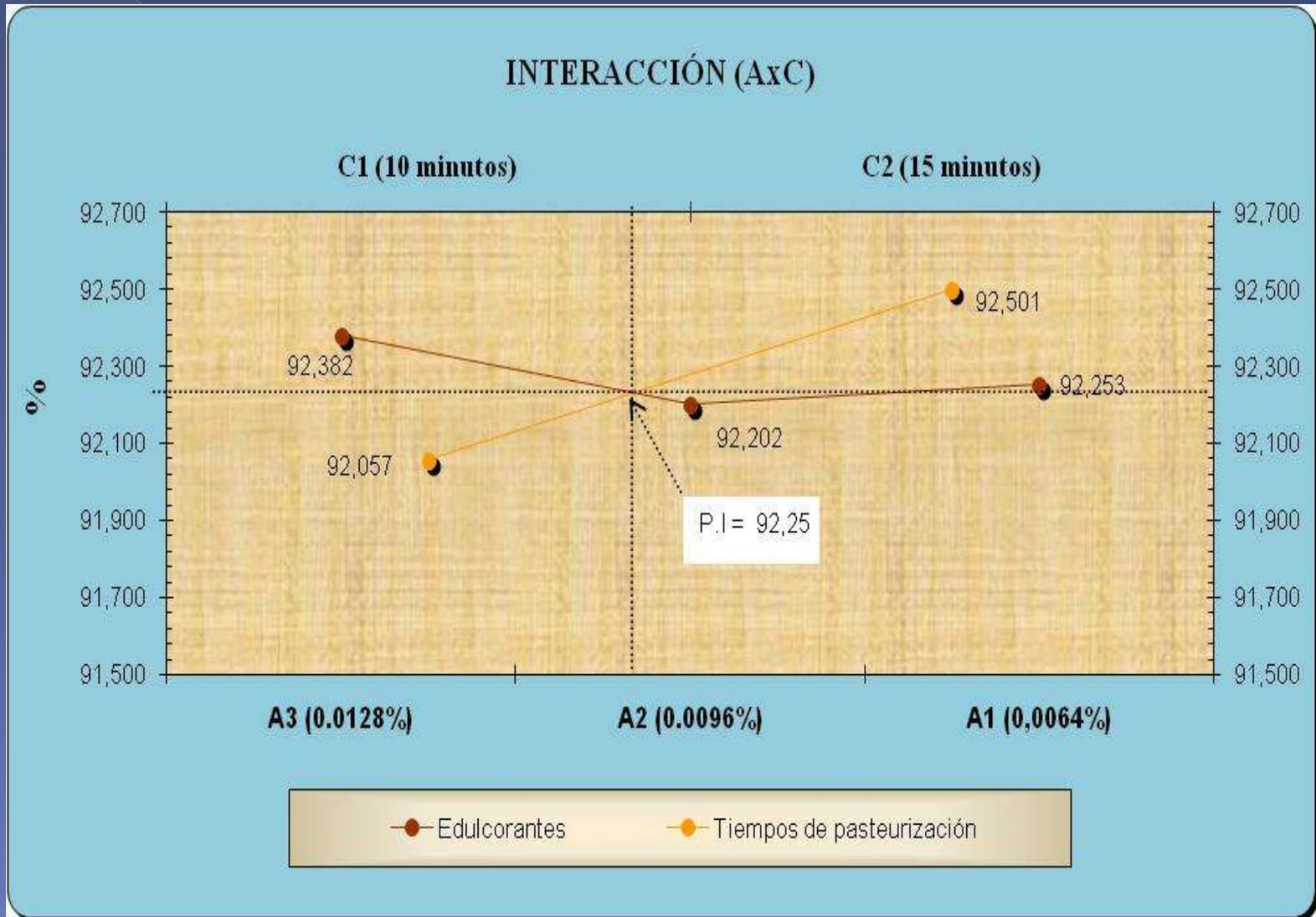


## ❖ Determinación de Humedad del Néctar de Uvilla

Análisis de varianza (ADEVA) de la variable determinación de humedad del néctar de uvilla.

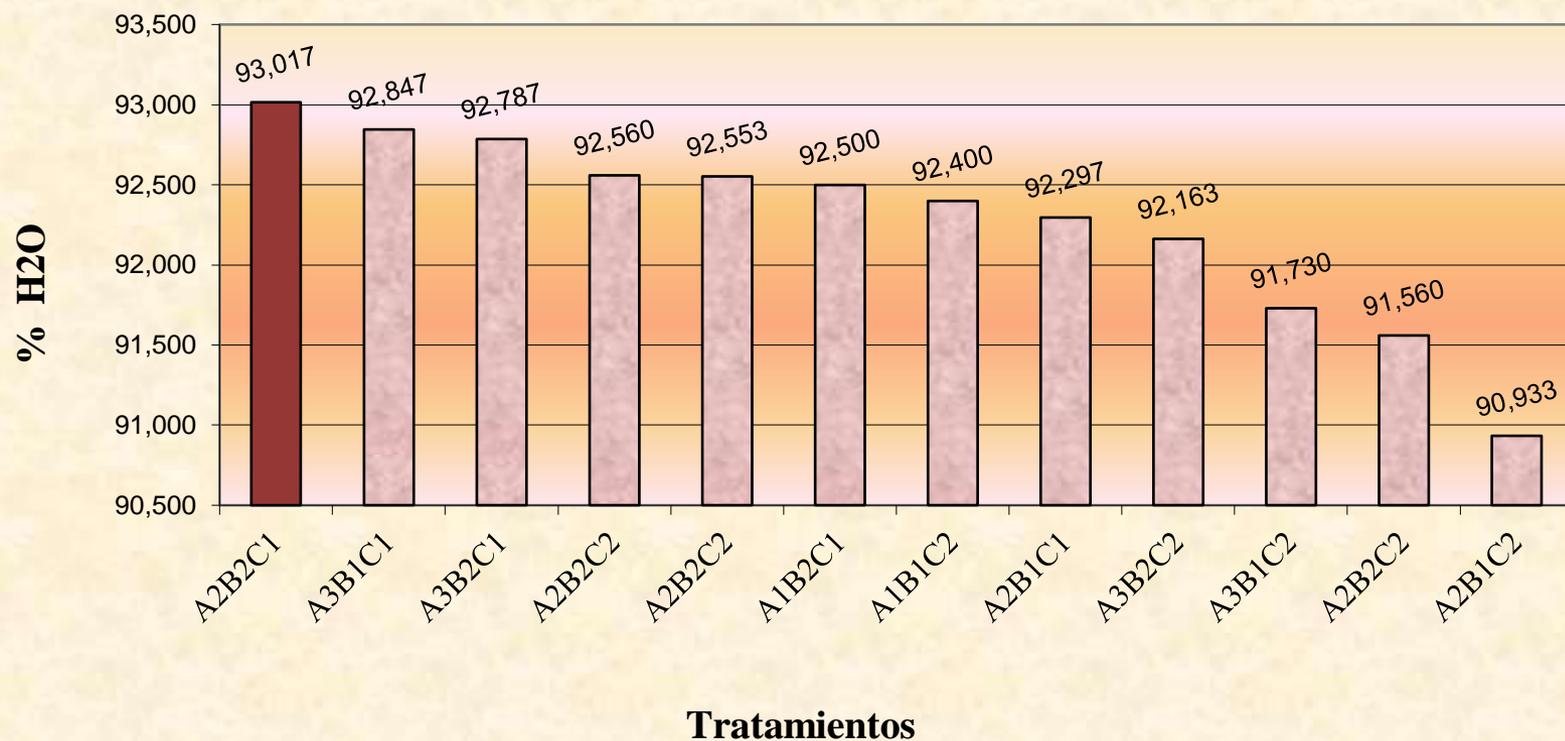
F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
<b>Total</b>	35	23,5456				
<b>Tratamientos</b>	11	11,9541	1,086735	2,250 *	3,09	2,22
<b>FA (Edulcorantes)</b>	2	0,206156	0,103078	0,213 NS	5,61	3,40
<b>FB (Estabilizantes)</b>	1	3,635378	3,635378	7,527 *	7,82	4,26
<b>FC (Tiempos de pasteurización)</b>	1	1,777778	1,777778	3,681 NS	7,82	4,26
<b>I (AxB)</b>	2	1,495822	0,747911	1,549 NS	5,61	3,40
<b>I (AxC)</b>	2	3,575756	1,787878	3,702 *	5,61	3,40
<b>I (BxC)</b>	1	0,094044	0,094044	0,195 NS	7,82	4,26
<b>I (AxBxC)</b>	2	1,169156	0,584578	1,210 NS	5,61	3,40
<b>ERROR EXP.</b>	24	11,591467	0,4829778			
<b>CV=</b>	0,7531					

Interacción (AxC) porcentaje de edulcorante por tiempo de pasteurización en la variable determinación de humedad del néctar de uvilla.



Variación del porcentaje de humedad (% H<sub>2</sub>O) presente en el Néctar de Uvilla.

## Humedad

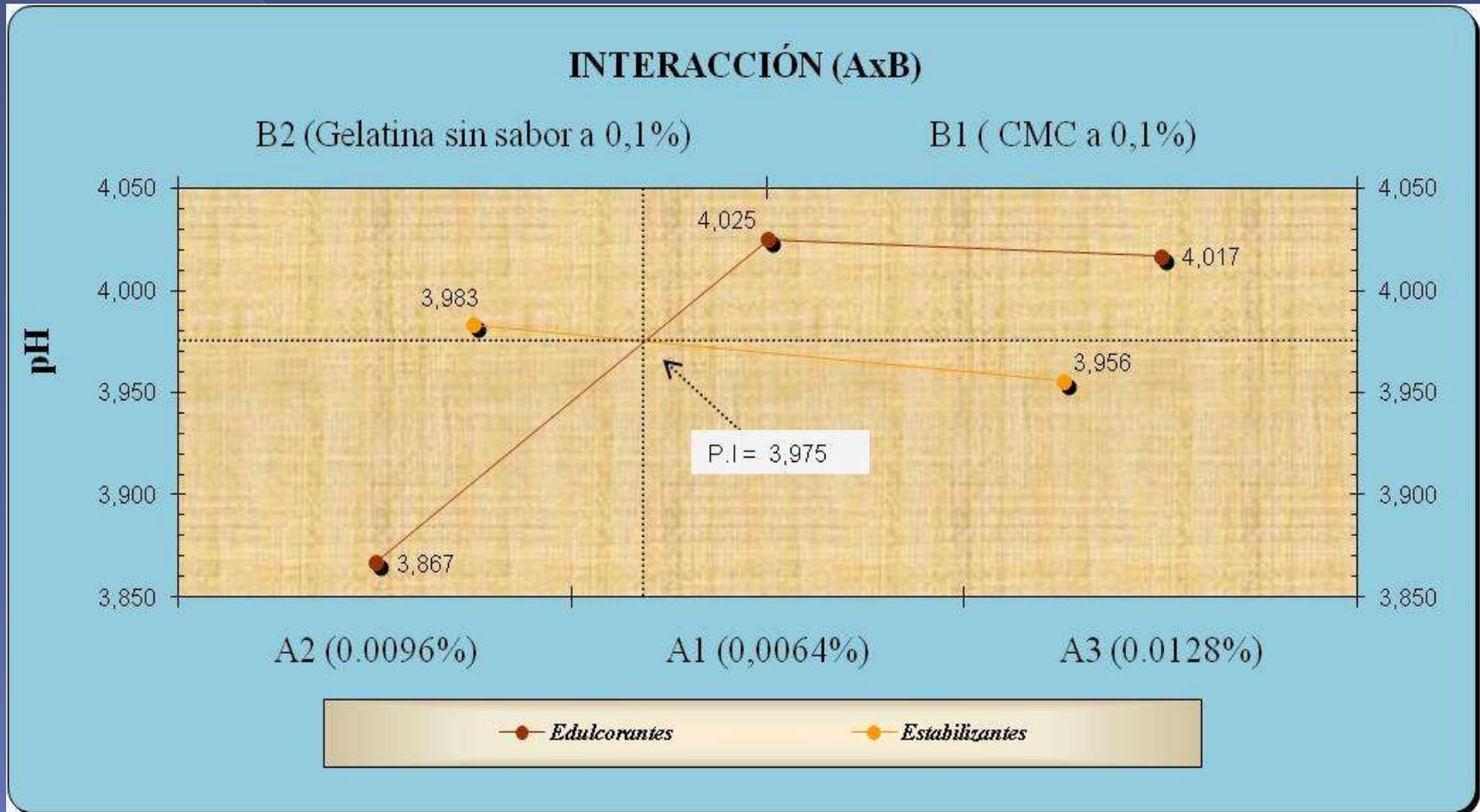


## ❖ Determinación del pH del Néctar de Uvilla.

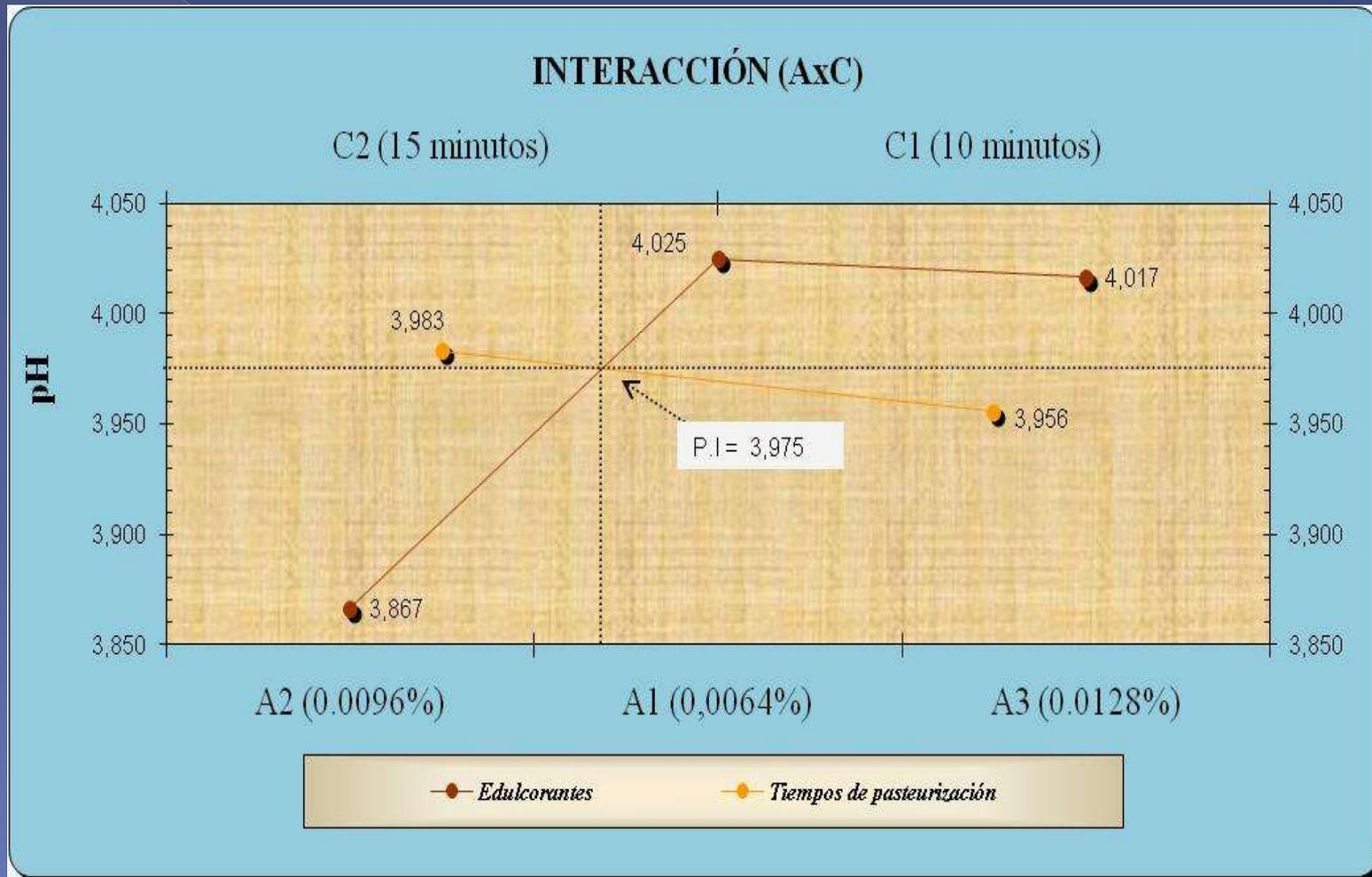
Análisis de varianza (ADEVA) de la variable determinación de pH del néctar de uvilla.

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.	F.T 1%	F. 5%
<b>Total</b>	35	0,3964				
<b>Tratamientos</b>	11	0,3697	0,033611	30,250 **	3,09	2,22
<b>FA (Edulcorantes)</b>	2	0,190556	0,095278	85,750 **	5,61	3,40
<b>FB (Estabilizantes)</b>	1	0,006944	0,006944	6,250 *	7,82	4,26
<b>FC (Tiempos de pasteurización)</b>	1	0,006944	0,006944	6,250 *	7,82	4,26
<b>I (AxB)</b>	2	0,083889	0,041944	37,750 **	5,61	3,40
<b>I (AxC)</b>	2	0,043889	0,021944	19,750 **	5,61	3,40
<b>I (BxC)</b>	1	0,022500	0,022500	20,250 **	7,82	4,26
<b>I (AxBxC)</b>	2	0,015000	0,007500	6,750 **	5,61	3,40
<b>ERROR EXP.</b>	24	0,026667	0,0011111			
<b>CV= 0,8397</b>						

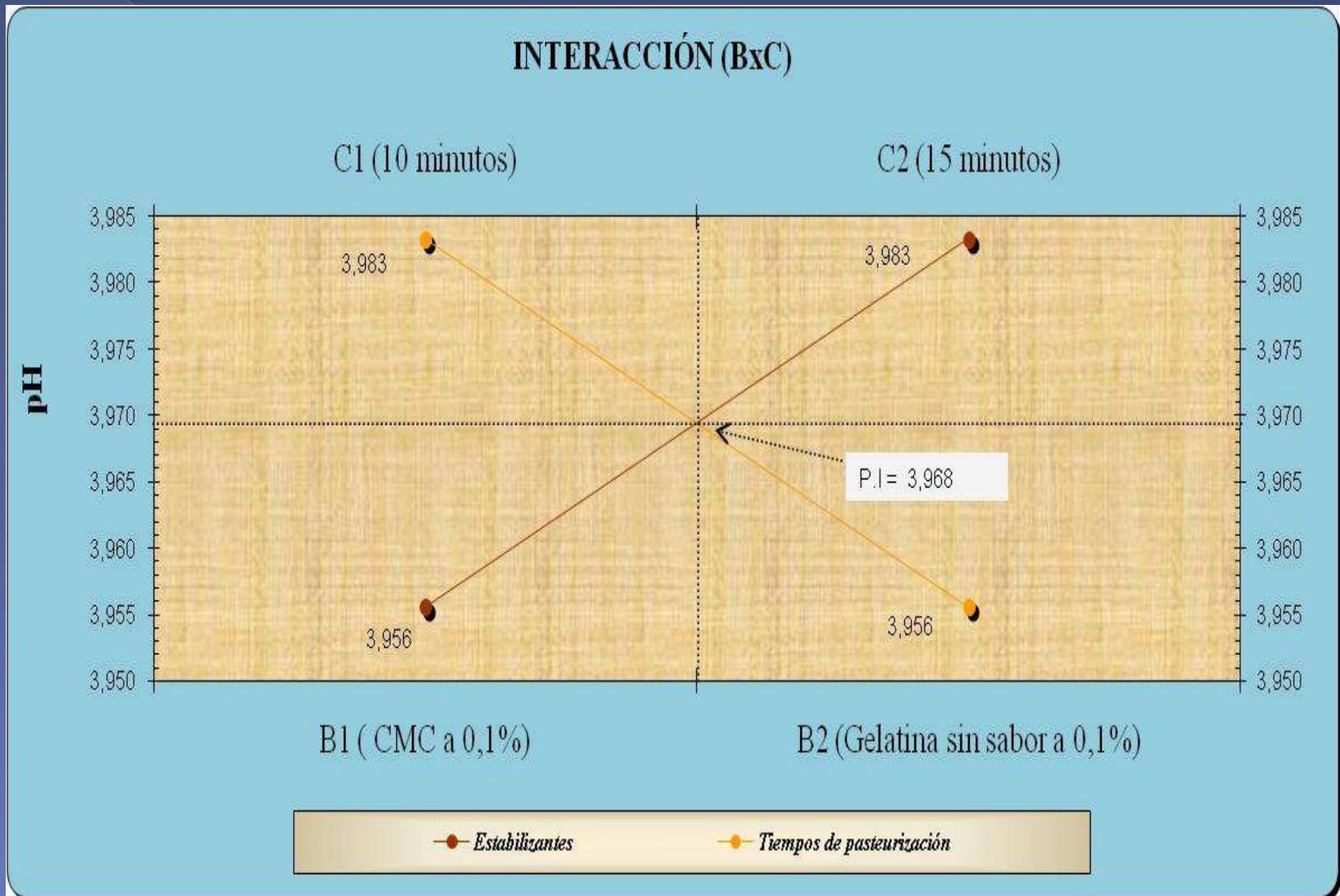
Interacción (AxB) porcentaje de edulcorante por porcentaje de estabilizante en la variable determinación del pH del néctar de uvilla.



Interacción AxC (porcentaje de edulcorante por una temperatura de pasteurización) en la determinación del pH en el néctar de uvilla

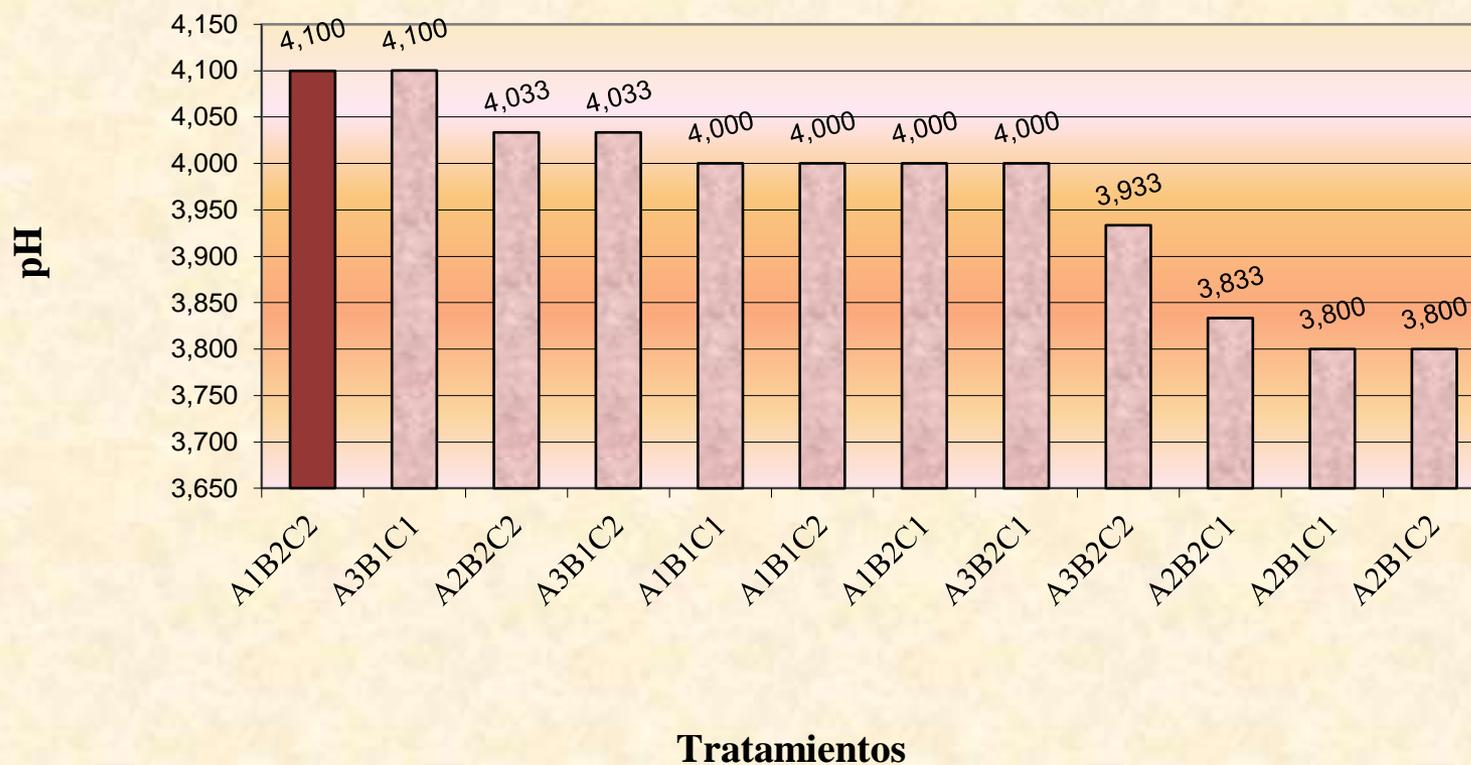


Interacción BxC (porcentaje de estabilizante por tiempo de pasteurización) en la determinación del pH del néctar de uvilla.



Variación del promedio del pH presente en el Néctar de Uvilla.

## PROMEDIOS DEL pH



## ❖ Determinación de la Densidad del Néctar de Uvilla.

Análisis de varianza (ADEVA) de la variable densidad en el néctar de uvilla.

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F. Cal.		F.T 1%	F. 5%
<b>Total</b>	35	0,0008					
<b>Tratamientos</b>	11	0,0001	0,000007	0,215	NS	3,09	2,22
<b>FA (Edulcorantes)</b>	2	0,000018	0,000009	0,275	NS	5,61	3,40
<b>FB (Estabilizantes)</b>	1	0,000002	0,000002	0,047	NS	7,82	4,26
<b>FC (Tiempos de pasteurización)</b>	1	0,000003	0,000003	0,086	NS	7,82	4,26
<b>I (AxB)</b>	2	0,000006	0,000003	0,090	NS	5,61	3,40
<b>I (AxC)</b>	2	0,000040	0,000020	0,618	NS	5,61	3,40
<b>I (BxC)</b>	1	0,000003	0,000003	0,086	NS	7,82	4,26
<b>I (AxBxC)</b>	2	0,000006	0,000003	0,092	NS	5,61	3,40
<b>ERROR EXP.</b>	24	0,000772	0,0000322				
<b>CV=</b>	0,5069						

## ➤ ANALISIS MICROBIOLÓGICO DEL NECTAR DE UVILLA.

### ❖ Evaluación microbiológica de los tratamientos.

Resultados de los análisis microbiológicos del néctar de uvilla.

Parámetros Analizados	Unidades	Valores Referenciales	TRATAMIENTOS											
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Recuento de Mohos	UPM/ml	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Recuento de Levaduras	UPL/ml	4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4

FUENTE: Análisis físico- químicos fueron realizados en el laboratorio de uso múltiple Facultad F.I.C.A.Y.A. UTN. (diciembre2010).

## ➤ ANALISIS ORGANOLÉPTICO DEL NÉCTAR DE UVILLA

Para realizar el análisis organoléptico fue necesario utilizar la prueba de rangos de Friedman debido a que los datos son no paramétricos.

### ■ EVALUACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS DEL COLOR DEL NÉCTAR DE UVILLA.

*Comparación de valores recopilados en la variable de color presente en el néctar de uvilla.*



- **EVALUACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS DEL OLOR DEL NÉCTAR DE UVILLA.**

*Comparación de los valores de la variable olor evaluada en el néctar de uvilla.*



- **EVALUACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS DEL SABOR DEL NÉCTAR DE UVILLA.**

*Comparación de Sabor.*



## ➤ RENTABILIDAD Y MARGEN DE GANANCIA.

El margen de ganancia se lo determina luego de haber realizado el cálculo de los costos fijos y variables para la elaboración del néctar de uvilla.

<b>Costos Variables</b>	<b>670,27</b>
<b>Costos Fijos</b>	<b>672,01</b>
<b>Costo total</b>	<b>1342,28</b>

<b>Cajas:(12 unidades/200ml)</b>	<b>330</b>
<b>Costo por caja:</b>	<b>\$ 4,07</b>
<b>Precio de venta:</b>	<b>\$ 6,10</b>
<b>Costo total por caja:</b>	<b>\$ 4,07</b>
<b>Diferencia:</b>	<b>\$ 2,03</b>
<b>Precio de venta unidad de 200 ml</b>	<b>\$ 0,51</b>

The image features three bright yellow-orange, spherical fruits, likely Physalis peruviana (golden berries), arranged on a light green background. Each fruit is partially encased in its dried, papery, light-brown husk. The husks are surrounded by several dried, brownish-yellow leaves with prominent vein patterns. The word "CONCLUSIONES" is superimposed in the center of the image in a bold, orange, 3D-style font with a slight shadow effect.

# CONCLUSIONES

- ✓ El análisis bromatológico de la uvilla se efectuó mediante la determinación de los contenidos de acidez (01616 mg/100ml), sólidos solubles totales (15.8°Brix) y el valor de la densidad (1.1316 g/ml) Este análisis se realizó siguiendo la norma NTE INEN 1375, a la uvilla fresca antes de someter al despulpado, con la finalidad de determinar la variación de la masa seca por unidad de volumen en la uvilla.
- ✓ Los contenidos de acidez (0162 mg/100ml), sólidos solubles totales (8.17-9.08% como sacarosa) y el valor del pH (3.8-4.2) del producto obtenido, presentan un comportamiento definido, independientemente de la concentración de la sacarina utilizada, y están de acuerdo a los valores establecidos por las normas PNTE INEN 2398 (Jugos, pulpas, concentrados y néctares de frutas). El análisis estadístico de los parámetros fisicoquímicos evaluados evidenció que no existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en los valores obtenidos en presencia del estabilizante y en ausencia de este aditivo, la viscosidad exhibida por el néctar elaborado a la mayor concentración de estabilizante (0.1%) se incrementó significativamente ( $p < 0,05$ ) con respecto a los valores observados para el producto resultante del tratamiento control (sin estabilizante), que podría ser explicado por la capacidad que tiene los estabilizantes de enlazar moléculas de agua libre; esta propiedad se intensifica, probablemente a una mayor concentración de estabilizante.

- ✓ El porcentaje de sedimentación, disminuyó a medida que aumentó la concentración del estabilizante. El valor obtenido para el producto control (formulación sin estabilizante) muestra diferencias significativas con los otros tratamientos ensayados, en presencia de CMC Y Gelatina Sin Sabor a diferentes concentraciones. El menor porcentaje de sedimentación corresponde al (0.1% de estabilizante). Estos resultados sugieren que los estabilizantes, son aditivos indispensables en la elaboración de estos productos; y que existe un nivel de dosificación óptimo para que ejerzan su funcionalidad. Las redes tridimensionales formadas a través de las uniones establecidas, favorecen la retención de agua y pueden estabilizar también el resto de los ingredientes participantes en el alimento.
- ✓ El incremento de la viscosidad del sistema permitió, la estabilidad y uniformidad del producto final, además que contribuyeron a mejorar las propiedades sensoriales de los néctares de frutas, esta característica se la logro con la proporción de pulpa-agua (1-1).

✓ Para la obtención de un buen resultado del análisis sensorial se procedió, a ajustar las diferencias fisicoquímicas mediante un adecuado cálculo en la formulación de ingredientes; y verificando que las operaciones de estabilización y conservación sean manejadas con mucho cuidado, que no vayan a afectar significativamente, los distintos lotes de néctar elaborado; las condiciones organolépticas que se valoró en la presente investigación fueron:

- **Sabor:** El sabor fue similar al jugo fresco y maduro, sin gusto ha cocido, oxidación o sabores objetables; siendo los más representativos los tratamientos **T5** (sacarina al 0.0096%, CMC al 0.1% y a una temperatura de pasteurización de 85 grados centígrados por 10 minutos), **T6** (sacarina al 0.0096%, CMC al 0.1% y a una temperatura de pasteurización de 85 grados centígrados por 15 minutos), **T7** (sacarina al 0.0096% , gelatina sin sabor al 0.1% y a una temperatura de 85 grados centígrados por el tiempo de 10 minutos), **T8** (sacarina al 0.0096%, gelatina sin sabor al 0.1% y a una temperatura de pasteurización de 85 grados centígrados por el tiempo de 15 minutos), existió diferencia estadística entre los doce tratamientos evaluados, Los tratamientos que mejor aceptabilidad fue la dosis de edulcorante numero dos (sacarina 0.0096%).

- **Color y olor:** En lo referente a estas dos variables, se requirió que estuviese semejante al del jugo y pulpa recién obtenidos del fruto fresco y maduro y tener un olor aromático, siendo los mayor aceptabilidad los tratamientos: **T5** (sacarina al 0.0096%, CMC al 0.1% y a una temperatura de pasteurización de 85 grados centígrados por 10 minutos), **T6** (sacarina al 0.0096%, CMC al 0.1% y a una temperatura de pasteurización de 85 grados centígrados por 15 minutos), **T7**(sacarina al 0.0096% , gelatina sin sabor al 0.1% y a una temperatura de 85 grados centígrados por el tiempo de 10 minutos), **T8** (sacarina al 0.0096%, gelatina sin sabor al 0.1% y a una temperatura de pasteurización de 85 grados centígrados por el tiempo de 15 minutos); se concluye que en el análisis sensorial de las características de olor y color, tuvieron mejor aceptabilidad los tratamientos de la dosis de edulcorante dos (sacarina 0.0096%).

- ✓ Realizado el análisis de varianza para la variable contenido de **vitamina C** y **proteína** se observa que el mejor tratamiento es: **T6** (sacarina al 0.0096, CMC 0.1%, con una temperatura de pasteurización de 85 grados centígrados por 15 minutos) con 4,672 mg de ácido ascórbico/100ml. Valor que se encuentra de acuerdo a metodología utilizada AOAC 967.21 en la determinación de vitamina C; y con un valor de 2.640 de proteína (N\*6.25) mediante la aplicación de la metodología utilizada AOAC 920.87.
- ✓ Al comparar las dos hipótesis de la investigación se concluye que se acepta la hipótesis alternativa, es decir la dosis de edulcorante (sacarina) influye en la calidad organoléptica del néctar de uvilla.
- ✓ Realizando un balance general de todas las variables evaluadas (físico- químicas, microbiológicos y organolépticos), se define que los mejores tratamientos son: **T5** (sacarina al 0.0096%, CMC al 0.1% y a una temperatura de pasteurización de 85 grados centígrados por 10 minutos) y **T6** (sacarina al 0.0096%, CMC al 0.1% y a una temperatura de pasteurización de 85 grados centígrados por 15 minutos).

# RECOMENDACIONES



👍 El defecto más común en la elaboración del néctar de uvilla es la fermentación debido a una insuficiente pasteurización o mal sellado del envase. Es muy importante tomar en cuenta que la efectividad de la pasteurización va a estar en función de la carga microbiana presente en el producto a ser pasteurizado, por lo que es necesario tomar precauciones en cuanto a la calidad microbiológica de la materia prima y control de higiene durante el proceso.

👍 En la elaboración del néctar de uvilla para darle una mejor apariencia, consistencia y textura se recomienda el uso del CMC (Carboxi Metil Celulosa). Por ser un estabilizador que tiene excelente afinidad con el agua y buena estabilidad durante la pasteurización, debido a que no cambia las características propias del néctar, soporta temperaturas de pasteurización y actúa muy bien en medios ácidos. Además tiene la propiedad de aumentar la viscosidad de la solución a la que es aplicada; por lo que se recomienda realizar un estudio de niveles de viscosidad que genera el uso de CMC en la elaboración de jugos.

👍 Se recomienda realizar el control de sólidos solubles, pH y acidez en la materia prima con la finalidad de determinar el estado de madurez optima de la misma y evitar desbalances en el rendimiento del producto final.

👍 El uso de la sacarina en la elaboración de néctares es recomendable porque tiene pocas impurezas, no tiene coloraciones oscuras y contribuye a mantener en el néctar el color, sabor y aroma natural de la fruta, además soporta temperaturas altas en la cual no se destruye su estructura molecular. A nivel mundial este producto representa el 70% de uso en relación al resto de edulcorantes sintéticos.

👍 El uso excesivo de los conservantes químicos puede ser perjudicial para la salud del consumidor, por lo que es necesario regirse a las normas técnicas que se adjuntan en el anexo n°.2 (CODEX STAN 247-2005), en las cuales se regulan las dosis máximas permitidas.

👍 Los cálculos que se realizan para la formulación del néctar de uvilla, deben hacerse en función de la cantidad de producto a preparar y la disponibilidad de ingredientes. Para tener el grado de confiabilidad en las determinaciones, se deben tener en cuenta parámetros y condiciones de proceso que influyen en los resultados, los cuales deben ser normalizados, cuantificables y reproducibles con la mayor precisión posible.

👍 Para alargar la vida útil del producto, se deben llevar a cabo estudios de empaques que conserven sus características, además de tener en cuenta que el néctar se debe mantener refrigerado, sellado herméticamente y preferentemente que contenga una etiqueta que los proteja de la luz.

👍 Las normas ecuatorianas que rigen los procesos de producción de bebidas, no contempla los avances científicos y tecnológicos actuales, ya que su emisión fue en el año 1979. Se recomienda la implementación de sistemas que garanticen higiene, sanidad y control en el proceso de producción de alimentos y bebidas, por ejemplo las Buenas Prácticas de Manufactura o el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), los mismos que solo son exigidos para competir en los mercados internacionales mas no con el mercado nacional.



**GRACIAS**