



Instituto Tecnológico Superior “Calazacón”

Aprender Haciendo

Efecto del lúpulo, azúcar y levadura a diferentes concentraciones, en las características físico-químicas y sensoriales de una bebida fermentada de zanahoria (*DAUCUS CAROTA*)”

AUTORES

- Ing. Karla Fernanda Cevallos García
- Ing. María del Pilar Quiñonez Alvarado
- Ing. Abelardo Jerónimo Alderete Rendón

MATERIALES Y MÉTODOS

ZANAHORIA AMARILLA
(DAUCUS CAROTA)



LUPULO “alma de la cerveza”,



LEVADURA (*SACCHAROMYCES
CEREVISIAE*)

DIAGRAMA DE FLUJO

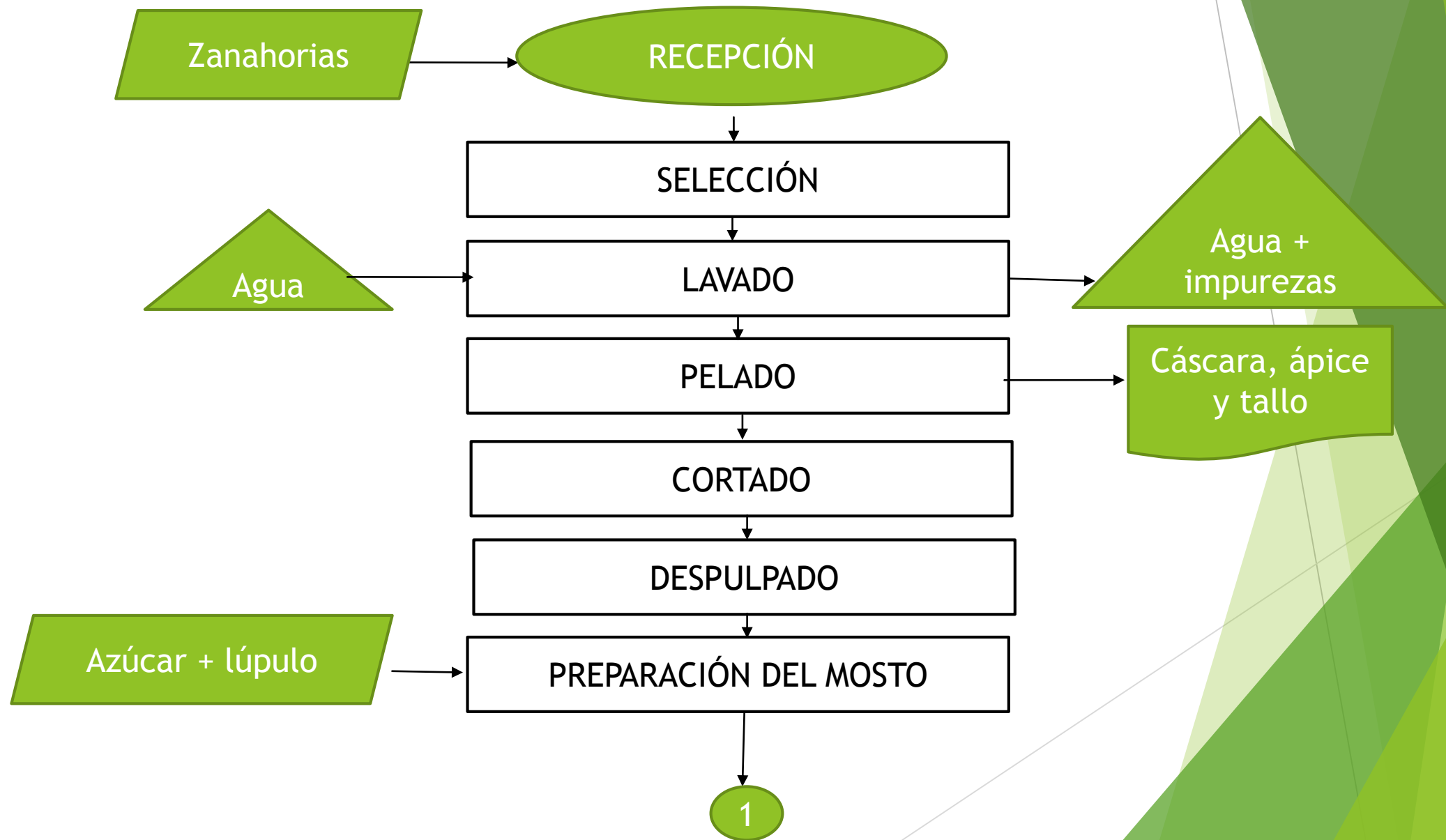
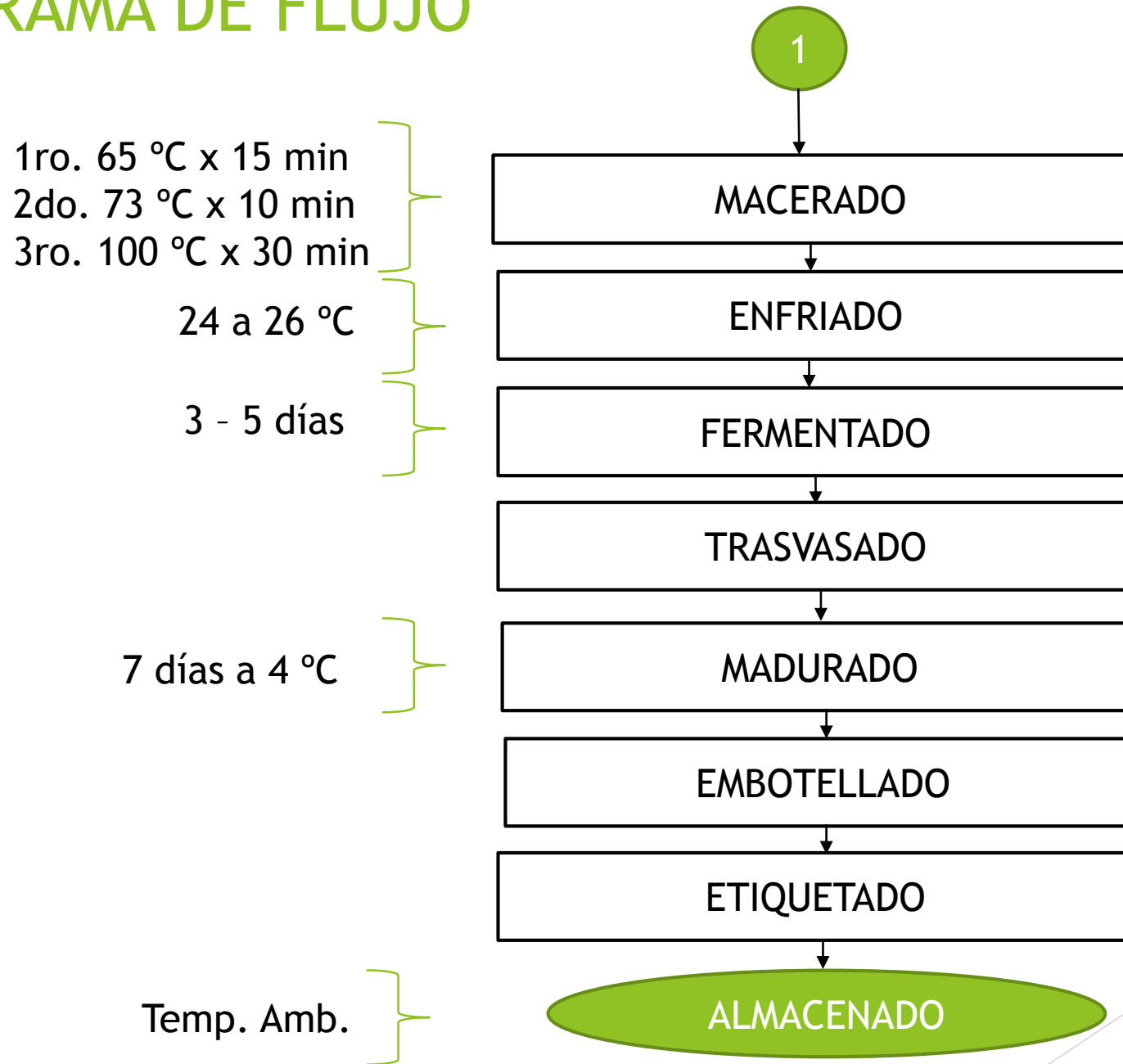


DIAGRAMA DE FLUJO



DISEÑO EXPERIMENTAL Y COMBINACIONES

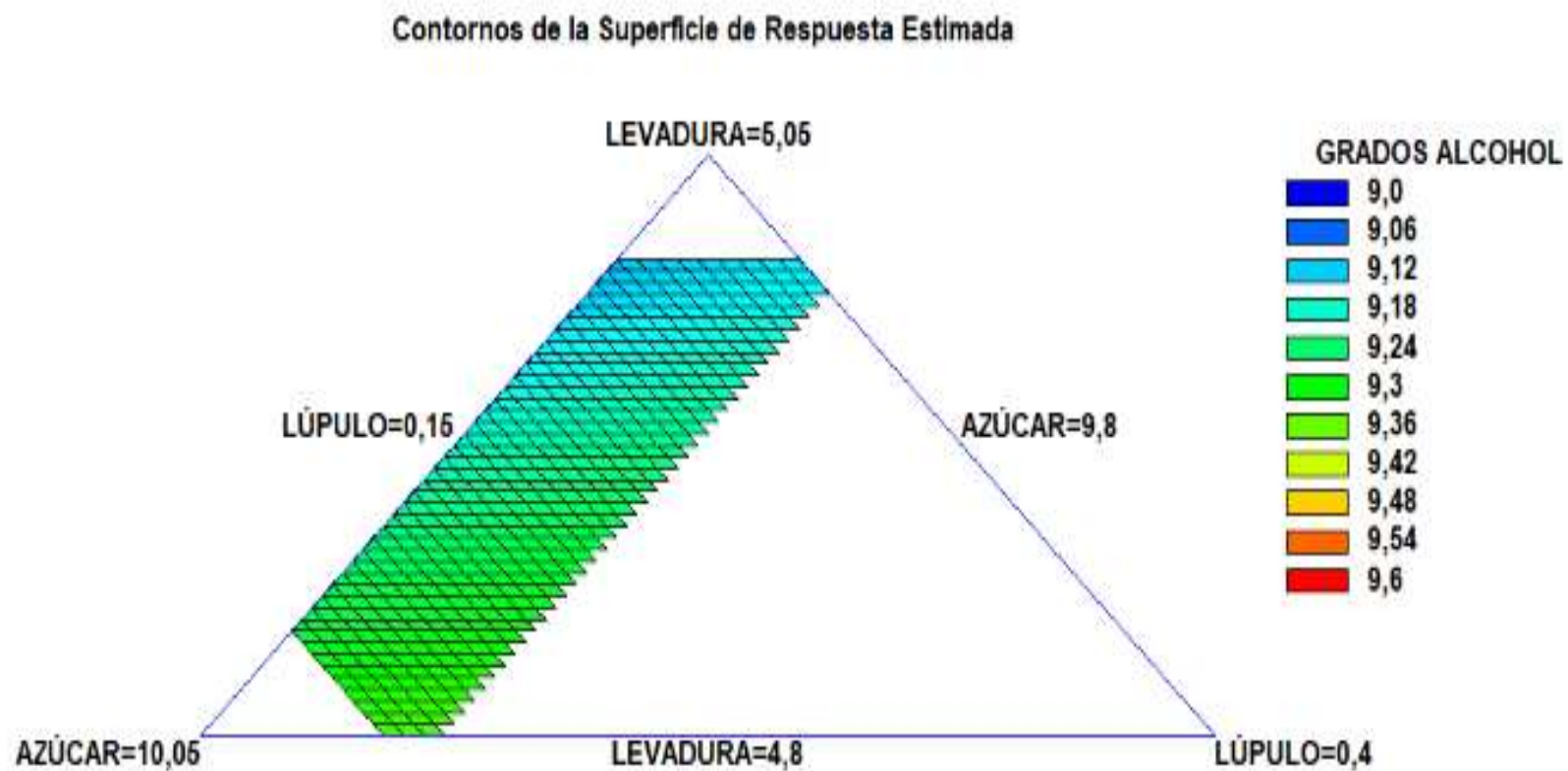
Variable	-	+
V1:concentración de azúcar	7,5%	10%
V2:concentración de lúpulo	0,15%	0,20%

Las variables experimentales estudiadas fueron proporciones de levadura, azúcar y lúpulo, 8 tratamientos se definieron usando un diseño de mezclas empleando el paquete STARTGRAPHICS CENTURION XVI.I, mediante Diseño de Superficie de Respuesta para optimización utilizando modelo terciario del tipo Vértices Extremos. Las formulaciones fueron preparadas utilizando dos diferentes concentraciones de levadura: 0,04 y 0,05%; azúcar 7,5 y 10% y lúpulo 0,15-0,20% (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentajes de Mezclas para la elaboración de bebida fermentada de zanahoria

	LEVADURA				LEVADURA				LEVADURA			
	A1 (0,04%)		A2 (0,05%)		A1 (0,04%)		A2 (0,05%)		A1 (0,04%)		A2 (0,05%)	
	AZÚCAR		AZÚCAR		AZÚCAR		AZÚCAR		AZÚCAR		AZÚCAR	
	B1 (7,5%)	B2 (10%)	B1 (7,5%)	B2 (10%)	B1 (7,5%)	B2 (10%)	B1 (7,5%)	B2 (10%)	B1 (7,5%)	B2 (10%)	B1 (7,5%)	B2 (10%)
LÚPULO												
C1 (0,15%)	4,38	4,35	4,39	4,39	4,41	4,36	4,38	4,39	4,4	4,36	4,4	4,43
C2 (0,20%)	4,38	4,43	4,41	4,44	4,38	4,45	4,42	4,42	4,52	4,54	4,42	4,41

Figura 1. Proporciones de levadura, azúcar y lúpulo en fracciones propuestas durante el proceso de optimización, en relación a los grados alcohólicos, de la bebida fermentada de zanahoria



Para la determinación del mejor tratamiento, considerando las tres características físico químicas estudiadas, se utilizó un diseño factorial 3^3 o también denominado A*B*C, con tres repeticiones experimentales

Tabla 3. Resultados de características físico químicas de la bebida fermentada de zanahoria

TRATAMIENTOS	PH	° BRIX	° ALCOHOL
A1B1C1	4,40	6,70	9,03
A1B1C2	4,36	6,67	9,07
A1B2C1	4,43	6,40	9,03
A1B2C2	4,47	6,03	9,13
A2B1C1	4,39	6,77	9,17
A2B1C2	4,40	6,53	9,23
A2B2C1	4,42	6,77	9,50
A2B2C2	4,42	6,60	9,53

El Análisis de Varianza y la Prueba de Múltiples Rangos mediante Fisher LSD, para cada una de las características físico químicas permitió la determinación de aquellos factores que influyen o afectan significativamente en el producto. A continuación en las Figuras 2, 3 y 4 se presentan gráficos de medias y 95% de Fisher LSD.

Figura 2. Resultados de pH

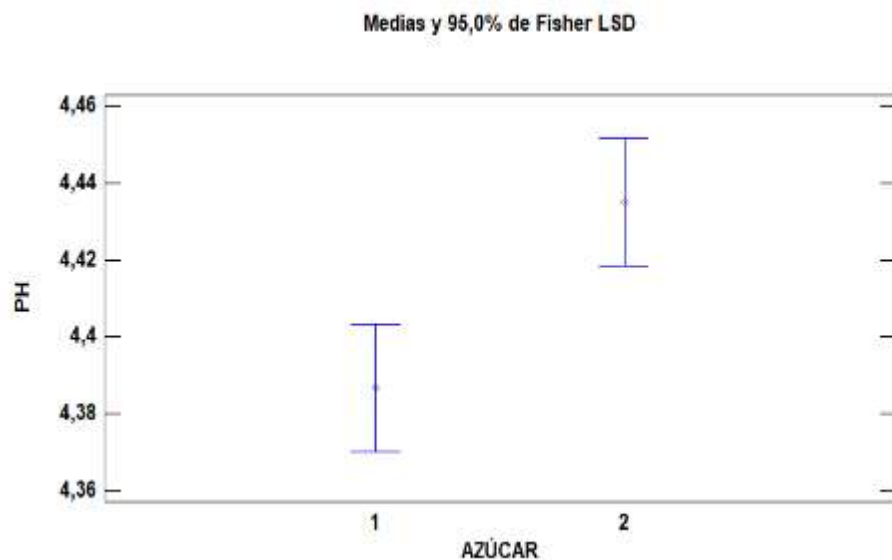


Figura 3. Resultados de ° Brix

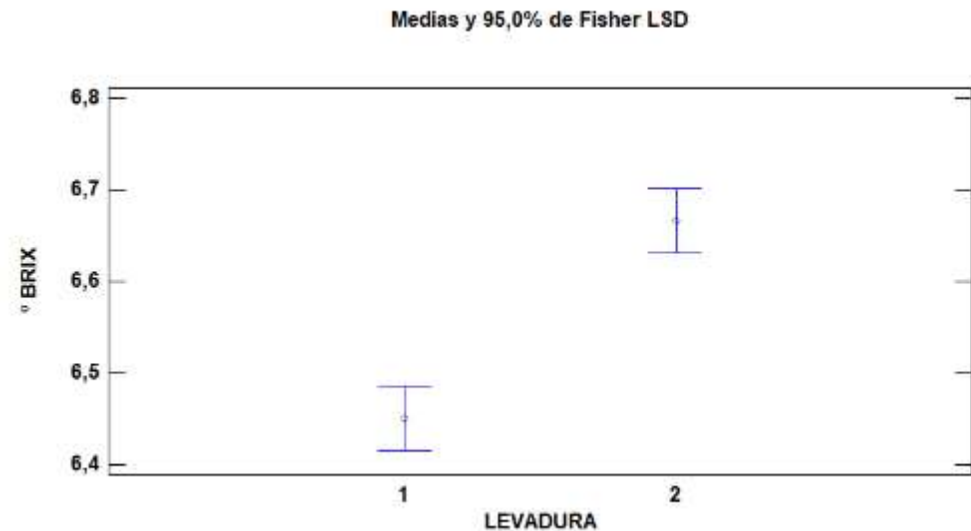


Figura 4. Resultados de ° Alcohólicos

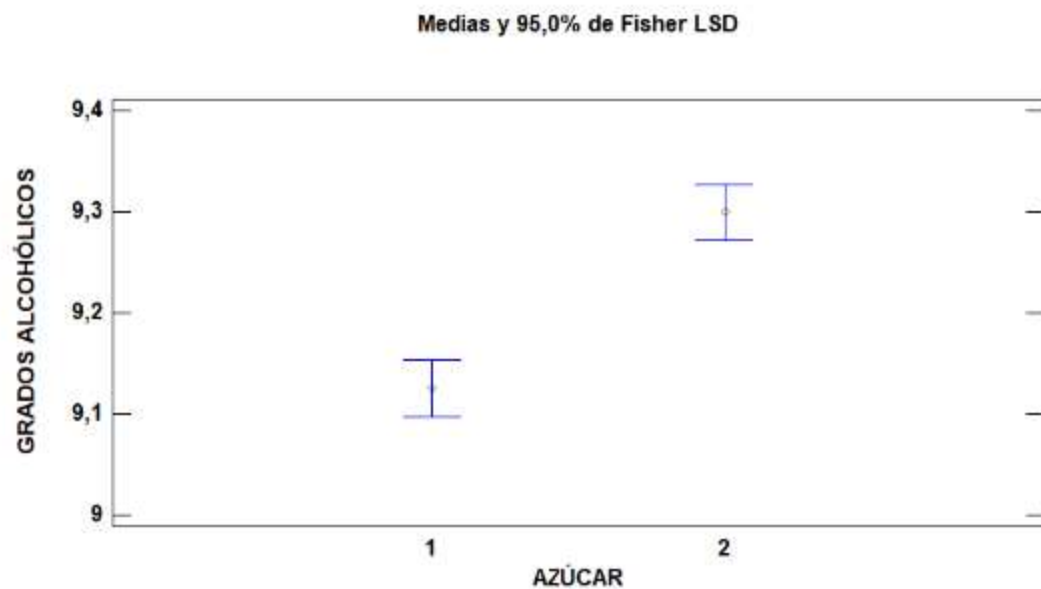
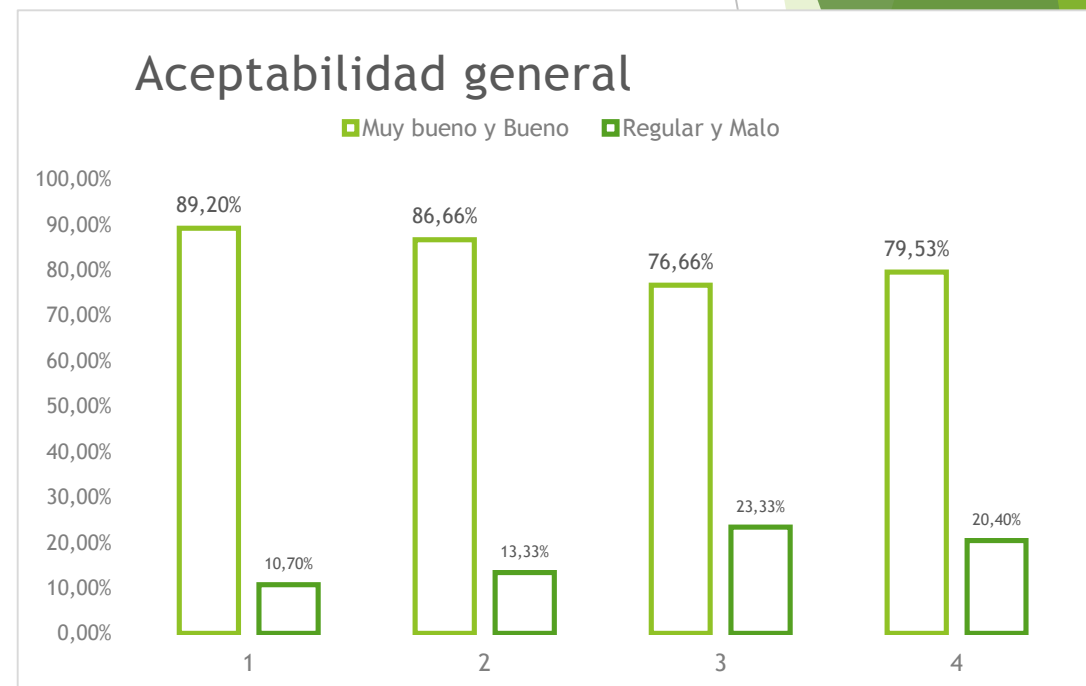


Figura 5. Gráfica de tabulación estadística de aceptabilidad general de la bebida fermentada de zanahoria



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El pH influye en la actividad de la levadura. Así, se ha podido comprobar que el pH más favorable para el crecimiento de la *Saccharomyces cerevisiae* en un rango entre 4.4 -5.0, siendo el pH 4.5 el adecuado para su crecimiento óptimo. (Maria D. , 2013)

Tras el análisis del pH final de la bebida fermentada de zanahoria el resultado obtenido en esta investigación (2018) se reporto un pH final de 4,4 que es debido al ácido láctico presente luego de la fermentación, por otro lado este mismo comportamiento se presenta en lo obtenido por De Paula *et al* (2014) en estudios similares realizados mediante el uso de pulpas de frutas cítricas sometidas a procesos de fermentación en donde se obtuvo una disminución de pH a 4,18. Mientras que (Fernández, 2008) indica que estos tipos de bebidas alcohólicas su pH rodean entre 2,9 y 4,3

Según (Diaz, 2014) los grados Brix miden la cantidad de sólidos solubles presentes en una bebida expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles en agua presentes en la bebida.

Desacuerdo a lo anterior se puede establecer que el porcentaje de azúcar y lúpulo influye de manera significativa, esto se debe que el mosto que se obtiene de la maceración contiene mayor cantidad de azúcares o grados Brix siendo el final en la bebida de 6,7.

Hubo una mínima interacción entre el porcentaje de azúcar y porcentaje de lúpulo obteniéndose 9,2 Gl. Según (Ramirez, 2013) las bebidas alcohólicas moderadas pueden alcanzar un Gl de 3,5 a los 10 Gl con lo cual podemos concordar que la bebida alcohólica de zanahoria está en el rango adecuado para ser una bebida alcohólica moderada.

La densidad final fue de 0,992 g/ml estos resultados indican que con estas combinaciones se obtiene una bebida alcohólica con menor densidad por su formulación la bebida es más ligera, más clara y fresca se puede observar menos partículas suspendidas a lo que contribuye a la reducción de la turbidez y por obvias razones su densidad se verá considerablemente reducida mientras que T1 fue la que obtuvo una densidad más alta con 0,997 la cual no tuvo mayores cambios físicos que con la de menor densidad ya que su variación de densidad fueron mínimos.

La densidad es un factor que contribuye mucho más al aspecto o percepción de la bebida alcohólica más no a la calidad de este puesto que la turbidez no está considerada como un defecto en este tipo de bebidas alcohólicas.

Además, la densidad sirve para monitorear un aspecto de fermentación que se llama atenuación la cual sirve como un indicador del grado de fermentación que nos dice que tanta azúcar se convirtió en alcohol y dióxido de carbono durante la fermentación.

CONCLUSIONES

El porcentaje de azúcar lúpulo idóneo para la obtención de una bebida alcohólica de zanahoria es del 7,5% azúcar y 0,15% lúpulo siendo este un factor señalado como el mejor tratamiento mostrando las mejores características físicas, químicas como organolépticas, El 0,15 % de lúpulo es sin duda el que confiere mejores características sensoriales a la bebida alcohólica de zanahoria, esto debido a que ese porcentaje confiere aromas frutales terrosos y un amargor característicos como el de una cerveza.

Según las pruebas sensoriales realizadas, el tratamiento T1 presento una mayor aceptación en el olor, color, sabor, amargor y translucidez. Con porcentaje general de aceptabilidad de muy bueno, bueno del 89,20% y de regular, malo del 10,70%.

La bebida alcohólica de zanahoria obtenida con mayor aceptabilidad tiene un contenido de sólidos de 5,7 °Brix, 9 °GL de alcohol, un pH de final de 4,40 y una densidad de 0,996.

ANEXOS: ELABORACIÓN DE BEBIDA FERMENTADA DE ZANAHORIA

**MATERIA PRIMA, INSUMOS Y
ADITIVOS:**



PROCESO DE ELABORACIÓN



LAVADO Y PELADO DE LAS
ZANAHORIAS



DESPULPADO



MACERADO



MADURADO



FERMENTADO

ETIQUETA DEL PRODUCTO FINAL



GRACIAS POR SU
ATENCIÓN