

APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS DE LA FERMENTACIÓN
(BIOMASA DE LEVADURA),
SUBPRODUCTOS EN LA INDUSTRIA CERVECERA

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUIMICA



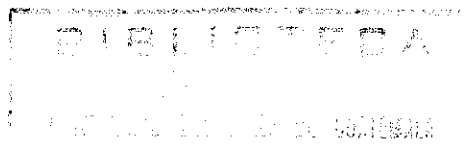
APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS DE LA FERMENTACIÓN
(BIOMASA DE LEVADURA),
SUBPRODUCTOS EN LA INDUSTRIA CERVECERA

JUAN GABRIEL NORIEGA GORDILLO

Trabajo de graduación presentado para optar
al grado académico de
Licenciatura en Ingeniería Química

GUATEMALA

2000



DEDICATORIA

A Dios Nuestro Señor

A mis Padres:

Juan Fernando Noriega O.
Elizabeth Gordillo de Noriega

A mis Hermanos:

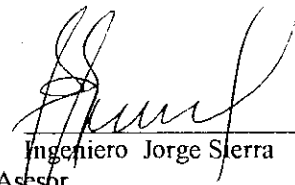
Mariela Noriega Gordillo
José Fernando Noriega Gordillo

A mis abuelos

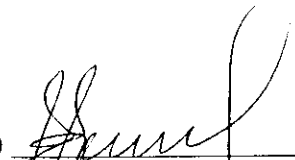
A mi novia

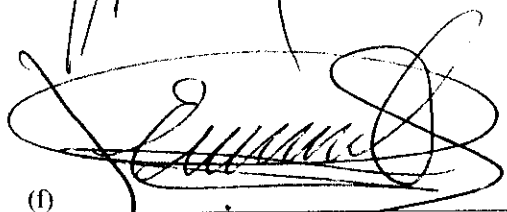
A mis familiares y amigos

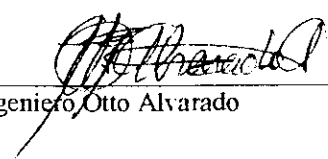
Vo.Bo.:

(f) 
Ingeniero Jorge Sierra
Asesor

Tribunal:

(f) 
Ingeniero Jorge Sierra

(f) 
Ingeniero Eduardo Calderón

(f) 
Ingeniero Otto Alvarado

Fecha de aprobación: 21 de Noviembre de 2000

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
A. MANEJO DE DESECHOS CONTAMINANTES.....	3
• 1. MANEJO DE DESECHOS.....	3
• 2. LOS SIETE PASOS PARA CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN EN UNA EMPRESA.....	4
B. LA LEVADURA ¿UN DESECHO?.....	5
C. LA LEVADURA.....	6
• 1. LEVADURAS.....	6
• 2. PRESENCIA EN LA NATURALEZA.....	6
• 3. AISLAMIENTO.....	7
• 4. FISILOGIA.....	7
• 5. COSECHA DE LEVADURA.....	8
• 6. COMPOSICION QUIMICA DE LA LEVADURA.....	8
• 7. FERMENTACION.....	9
• 8. FERMENTACIONES DEFECTUOSAS.....	10
• 9. MOSTO.....	10
• 10. PRODUCCION DE EXTRACTO DE LEVADURA.....	11
• 11. COMPOSICION DEL EXTRACTO DE LEVADURA.....	13
• 12. COMPOSICION DE LA PARED CELULAR DE LA LEVADURA CERVECERA.....	14
• 13. DESAMARGADO DE LEVADURA.....	15
• 14. PRODUCTOS CONCENTRADOS.....	15
D. SALSAS.....	16
E. SABORIZANTES, CONDIMENTOS Y SAZONES.....	18
• 1. SABORES ADICIONADOS.....	18
• 2. NATURALEZA DE LOS SABORES.....	19
• 3. SABORES NATURALES.....	19
• 4. HIERBAS CULINARIAS.....	20
• 5. ESPECIAS.....	20
• 6. SAL.....	21
F. ANALISIS SENSORIAL.....	22
• 1. PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS DE LOS ALIMENTOS.....	22
• 2. ANALISIS SENSORIAL.....	23
• 3. METODOS DE ANALISIS SENSORIAL.....	25
• 4. ANALISIS CUANTITATIVO DESCRIPTIVO (QDA).....	26

III. JUSTIFICACION.....	29
IV. OBJETIVOS.....	30
A. OBJETIVOS GENERALES.....	30
B. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	30
V. PROBLEMA A RESOLVER.....	31
A. PROBLEMA A RESOLVER.....	31
VI. METODOLOGIA.....	32
A. OBTENCION DE UNA SALSA CARNICA A PARTIR DEL EXTRACTO DE LEVADURA.....	32
ETAPAS.....	32
VII. RESULTADOS.....	33
A. TRATAMIENTOS PARA LA LEVADURA PRENSADA.....	33
B. RESULTADOS DE OSBSERVACIONES LEVADURA PRENSADA.....	33
C. RESULTADOS DE 5 METODOS DE TRATAMIENTO PARA OBTENER EXTRACTO DE LEVADURA.....	34
• 1. HIDRÓLISIS.....	34
• 2. TEMPERATURAS MENOR DE 100°C.....	36
• 3. PLASMÓLISIS.....	38
• 4. TERMÓLISIS.....	40
• 5. AUTÓLISIS.....	42
D. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL TRATAMIENTO LEVADURA.....	42
AUTOLIZADA (PRACTICADO HOY EN DIA).....	42
E. UTILIZACIÓN DE LOS DESECHOS DE LEVADURA.....	43
F. INGREDIENTES DE LAS MUESTRAS DE SALSAS DE CARNE TIPO SAZONADOR PROPUESTAS CON BASE EN EXTRACTO DE LEVADURA.....	44
G. INGREDIENTES DE LAS 2 MUESTRAS COMERCIALES DE SALSAS DE CARNE TIPO SAZONADOR CON BASE EN EXTRACTO DE LEVADURA.....	44
H. RESULTADOS DE PROCEDIMIENTOS DE DESAMARGADO DE LEVADURA.....	45
I. RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL REALIZADO A LAS MUESTRAS DE SALSAS DE CARNE.....	45
VIII. DISCUSION.....	53
IX. CONCLUSIONES.....	57
X. RECOMENDACIONES.....	58
XI. BIBLIOGRAFIA.....	59
XII. ANEXOS O APENDICE.....	60
A. GLOSARIO.....	60
B. PROCEDIMIENTO.....	63
C. DATOS ORIGINALES.....	75

INDICE TABLAS

ANTECEDENTES

TABLA # 1:	Contenido de vitaminas de la levadura cervecera y panadera	6
TABLA # 2:	Composición química de la levadura	8
TABLA # 3:	Composición del extracto de levadura	14
TABLA # 4:	Composición de la pared celular de la levadura cervecera	14
TABLA # 5:	Tipos de concentrados	16
TABLA # 6:	Ingredientes Salsa Catsup	17
TABLA # 7:	Ingredientes Salsa de Tomate	17
TABLA # 8:	Relación Grados Salorimétricos con % de sal	22

RESULTADOS

TABLA # 1:	Resultados de Observaciones Levadura Prensada	33
TABLAS # 2-7:	Resultados de Método por Hidrólisis	34-36
TABLAS # 5-10:	Resultados de Método por Temperaturas Menor de 100°C	36-38
TABLAS # 11-16:	Resultados de Método por Plasmolisis	38-40
TABLAS # 17-22:	Resultados de Método por Termólisis	40-42
TABLAS # 23-28:	Resultados de Método por Autólisis	42-43
TABLA # 29:	Ingredientes de las salsas de carne tipo sazonador	44
TABLA # 30:	Ingredientes de las 2 salsas comerciables de carne tipo sazonador	44
TABLA # 31:	Resultados de Procedimientos de Desamargado de Levadura	45
TABLA # 32:	Resultados de Preferencia para las 5 Salsas	48
TABLA # 32:	Resultados de Preferencia para Salsas C y D Desamargada-Amargada	51
TABLA # 33:	Resultados de Evaluación de Factibilidad para Salsas Líquidas	52

ANEXOS O APÉNDICE

TABLA # 1:	Resultados de Observaciones Levadura Prensada	63
TABLA # 2:	Datos Originales 1ra. Evaluación Análisis Sensorial (Perfil)	75
TABLA # 3:	Datos Originales 1ra. Evaluación Análisis Sensorial (General y Preferencia)	76
TABLA # 4:	Datos Originales 2da. Evaluación Análisis Sensorial (Perfil)	77
TABLA # 5:	Datos Originales 2da. Evaluación Análisis Sensorial (General y Preferencia)	78

INDICE GRAFICAS

RESULTADOS

GRAFICA # 1:	Perfil de las 5 salsas de carne en base al extracto de levadura	46
GRAFICA # 2:	Evaluación General de las 5 salsas de carne en base a extracto de levadura	47
GRAFICA # 3:	Perfil de Salsas de Carne C y D (Amargado-Desamargado) en base a extracto de levadura	49
GRAFICA # 4:	Evaluación General de Salsas de Carne C y D (Amargado-Desamargado) en base a extracto de levadura	50

RESUMEN

La levadura hoy en día después de ser utilizada en la fermentación de la cerveza es autolizada y desechada al medio ambiente. Se propuso aprovechar los desechos de la fermentación (biomasa de levadura) como un subproducto.

Luego de su análisis se considero que por varios métodos se puede obtener un extracto de levadura, con el cual es posible desarrollar una salsa cárnica tipo sazonador. Los métodos practicados son: hidrólisis, plasmolisis, ebullición con vacío y ebullición a presión atmosférica. Se obtuvieron buenos resultados con el método de ebullición a presión atmosférica, el % de proteína obtenido fue alto y el extracto poseía un buen sabor y olor con el cual desarrollar la salsa.

En base a este extracto se formularon 5 salsas cárnicas, variando ingredientes como: sal, ajo, esencias, etc. Se realizo un análisis sensorial a las 5 salsas y la de mayor aceptación fue la muestra D, que contenía la mayor cantidad de ingredientes. Luego se realizo la prueba de desamargado-amargado con las 2 mejores salsas. Se desamargó la levadura con una solución diluida de carbonato de sodio y se obtuvo un extracto de levadura desamargado con el cual se formularon las salsas C y D desamargadas y se compararon con las C y D amargadas, teniendo mayor aceptación las desamargadas. Se hizo una evaluación de factibilidad de consumo para el producto de mayor aceptación y la mayoría de personas si consumirían la salsa líquida, y creen que podría comercializarse. Se encontró un método apto con el cual crear un subproducto a partir de la levadura de desecho, así como alternativas a éste, sin embargo se requiere de varios estudios mas para poder tener éste a la venta.

I. INTRODUCCIÓN

La obtención de cerveza se lleva a cabo por varios procesos u operaciones importantes, las cuales se deben seguir bajo estricto control y cuidado para obtener una cerveza de calidad.

La producción de cerveza se divide en 8 operaciones esenciales, las cuales son:

- Molienda de la malta
- Maceración de la mezcla molida de malta con hojuela de maíz (Se forma el mosto)
- Filtración del mosto
- Cocción del mosto
- Procesamiento del mosto
- Fermentación
- Maduración
- Filtración

La levadura cervecera utilizada en el proceso de la fermentación es la *Saccharomyces cerevisiae*, la que inicialmente posee una gran capacidad de fermentación, sin embargo después de cierto tiempo, aproximadamente 1 mes, esta levadura pierde sus propiedades y no fermenta igual que al inicio. Esta levadura es desechada posteriormente.

La levadura, a pesar de haber perdido sus propiedades para fermentar, sigue siendo un excelente organismo, que está compuesto principalmente por proteínas, grasas, carbohidratos y vitaminas, por lo cual puede llegar a ser una excelente materia prima para algún producto alimenticio.

La levadura en ciertas ocasiones es desechada con un porcentaje de humedad alto, y en otras con un porcentaje de humedad bajo, dado a que pasa por el proceso de prensado. Esta humedad se debe a que la cerveza que no se pudo filtrar, y le da un sabor amargo a la levadura debido al lúpulo agregado durante la cocción del mosto. Esta levadura, luego de prensada, es autolizada con vapor, aproximadamente tarda de 10 - 15 minutos para llegar a los 95°C y luego se deja enfriar.

Se utilizó la levadura prensada para desarrollar varios métodos para el tratamiento de esta levadura, el fin de estos tratamientos fue obtener un extracto de levadura. El extracto de levadura es todo lo que contiene la célula dentro de sí, sin la pared celular. Se determinó si la autólisis realizada hasta el momento era apta para obtener el extracto de levadura o si era necesario un tratamiento diferente. Luego se realizaron varias salsas cárnicas al utilizar el extracto de levadura, se agregó ingredientes y saborizantes como pimienta, sal, hierbas finas, pasta de ajo con sal, etc., con el fin de obtener una salsa cárnica de buen sabor y de alta calidad nutritiva. Se determinó si era necesario desamargar la levadura o si ésta proveía un sabor único a la salsa cárnica. Se desarrolló un análisis sensorial para determinar cuál era la mejor salsa y si realmente era comerciable. El sólido obtenido a partir de los métodos de tratamiento de la levadura es la pared celular de todas las células, y por ser básicamente un concentrado de polisacáridos, se dispuso para alimentación animal.

II. ANTECEDENTES

A. MANEJO DE DESECHOS CONTAMINANTES

1. MANEJO DE DESECHOS

Un ingeniero puede escoger una de 3 estrategias relacionadas con el manejo de desechos ambientales:

- a) Aplicar el método de tratamiento al final de la producción, donde se tratan individualmente todas las descargas o desechos de la planta.
- b) Tratar individualmente la fuente del contaminante a través de la planta.
- c) Modificar o reemplazar todo el proceso para evitar generar contaminantes.

Cada una de estas estrategias tiene sus ventajas y desventajas (7).

La primera estrategia es la más obvia, y probablemente la más utilizada. Se centraliza todo el equipo de tratamiento en cierto lugar, se simplifica el manejo del desecho. Desgraciadamente esto significa tratar todos los desechos líquidos, sólidos y/o gaseosos generados por la planta, incluyendo en ciertos casos los efluentes que no están contaminados, lo que requiere una inversión extra. El costo de operación, por otro lado, puede ser un poco mayor que tratar flujos o efluentes menores (7).

La segunda estrategia significa un control de la fuente problema, reconocer que en la planta los contaminantes surgen en ciertos puntos dentro de la planta. Sin embargo, diseñar alternativas de control para estas fuentes requiere un análisis de todo el proceso. Y debido a que al ejercer este análisis es necesario instalar sistemas de control en diferentes lugares de la planta, los reactivos deben ser suministrados para estos lugares y debe haber una responsabilidad para manejar correctamente estos sistemas de control. Este sistema de control en ciertos casos puede ser realizado por los operadores, sin embargo en ciertos casos la consulta externa es necesaria (7).

La tercera opción es cambiando completamente el proceso, esta es la mejor opción ambientalmente, sin embargo este proceso generalmente requiere investigación y desarrollo, lo cual puede tomar desde meses hasta años para su planificación. Puede crear problemas en el producto, lo cual afectaría las especificaciones del producto para su comercialización, y esto se

debe a que el producto se está creando por un proceso diferente. Una inversión en el proceso o en el desarrollo de un producto, siempre se justifica si se tiene un prospecto para un futuro empresarial donde se mejore la economía de la empresa, y no por aspectos ambientales (7).

Sin embargo, los cambios modestos en el proceso se pueden justificar en ciertas situaciones. Por ejemplo, añadir sistemas de enfriamiento o calefacción pueden reducir la cantidad de gases o líquidos descargados durante el proceso y se obtiene un gran reembolso de la inversión, mientras se contribuye con el ambiente. Estos cambios usualmente requieren poca investigación (7).

2. LOS SIETE PASOS PARA CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN EN UNA EMPRESA

Al encontrar la mejor estrategia para situaciones de contaminación se puede ayudar siguiendo la siguiente secuencia: Para que la estrategia sea aplicada apropiadamente, el ingeniero debe contar con las limitaciones de los permisos inmediatos, y además anticipar futuras regulaciones o requerimientos de la empresa (7).

1. Analizar las fuentes posibles de contaminación

En la mayoría de casos, no es uno sino varios los contaminantes que se deben tratar para tener una empresa libre de efluentes contaminados. Esto no incluye solamente estándares de ciertas substancias, sino un control de concentraciones de substancias específicos para cada operación en particular. Estos contaminantes usualmente surgen en ciertos puntos de la planta. El primer paso es revisar completamente el proceso.

2. Hacer un balance de contaminantes

Una vez se identificaron las fuentes de contaminación, se deben determinar sus concentraciones, flujos en cada punto del planta. Con el conocimiento de la planta se puede hacer un balance general de los contaminantes descargados para estimar la cantidad a tratar.

3. Desarrollar esquemas de control

Con la descripción de los flujos de desecho y las concentraciones del contaminante en el flujo, se pueden desarrollar esquemas de control para cada punto de contaminación en la planta. Con estos esquemas de control se estiman costos de operación y la inversión.

4. *Considerar cambios en el proceso*

Cambios en el proceso requieren tiempo y análisis, además de dinero y usualmente requieren otras justificaciones, además de cumplir con los permisos ambientales y del producto. Sin embargo, las modificaciones pequeñas pueden eliminar una o más fuentes de contaminación.

5. *Realizar un estimado de costos*

En la mayoría de los casos es necesario comprar equipo para realizar los cambios respectivos en las áreas de contaminación, un estimado del costo de estos equipos determina la inversión en el control de efluentes contaminados.

6. *Aseguramos el control ambiental?*

Existe gran diferencia entre un control en la fuente de contaminación, que tratar un efluente de contaminación, por lo tanto se requiere análisis profundo del proceso para ser responsables en el tratamiento a aplicar.

7. *Analizar la economía*

Otras alternativas pueden surgir con el tiempo y presentar diferentes soluciones a los problemas de contaminación, y es especialmente conveniente respecto de la inversión, costo de operación y exposición a la sanción por entidades que regulan el ambiente (7).

B. LA LEVADURA ¿UN DESECHO?

La levadura en varias industrias es desechada luego de ser utilizada en procesos de fermentación, sin embargo luego de dicho uso, ésta se puede tratar para obtener productos medicinales o nutricionales (6).

Mucho del valor de la levadura en la nutrición humana y la medicina depende en la alta concentración de vitaminas del grupo B. La proteína de la levadura y los aminoácidos del cual está compuesto, también contribuyen a este valor. A continuación se muestra el contenido vitamínico de la levadura. Ver Tabla # 1 (6).

Tabla # 1

Contenido de vitaminas de la levadura cervecera y panadera

Tipo de vitamina	Levadura cervecera seca (mg/100g)	Levadura panadera seca (mg/100g)
Vitamina B1	5.0-36.0	0.9-4.0
Riboflavina	3.6-4.2	3.9-7.5
Ácido nicotínico	32-100	20-70
Ácido pantoténico	10	18.0-33.0
Biotina	0.05-0.18	0.05-0.18
Ácido p-Aminobenzoico	0.9-10.2	2.2-17.5
Vitamina B ₅	2.5-10.0	1.6-6.5
Inositol	270-500	400
Ácido fólico	1.5-8.0	1.5-8.0

Hoy en día se utiliza levadura seca como tratamiento de un gran número de diferentes condiciones clínicas y nutricionalmente se están elaborando productos alimenticios con base en la levadura.

C. LA LEVADURA

1. LEVADURAS

Las levaduras son hongos microscópicos, unicelulares, que se reproducen asexualmente (por gemación y división) y sexualmente (esporulación). Constituyen uno de los grupos más importantes de microorganismos y se emplean en muchos procesos de fermentación, en la síntesis de compuestos orgánicos y como suplemento de la alimentación. Sin embargo algunas especies de levaduras tienen una acción perjudicial, al estropear alimentos y producir estados patológicos en los animales y las plantas (8).

2. PRESENCIA EN LA NATURALEZA

Las levaduras constituyen un grupo de microorganismos esencialmente heterogéneo, que se encuentra en gran variedad de condiciones y cuyas necesidades de nutrición son relativamente sencillas (8).

Los materiales con concentración alta de azúcares son buenos sustratos para la proliferación de las levaduras, especialmente a la levadura *S.Saccharomyces* se le conoce como "hongos de

azúcar". Las levaduras se encuentran casi siempre en la superficie de los frutos, y por ello, en cuanto éstos terminan de madurar, se fermentan. De la misma manera, las levaduras se encuentran asociadas a la miel, jarabes y productos lácteos. También es posible encontrar levaduras en crecimiento sobre sustratos que no contienen altas concentraciones de azúcares (8).

3. AISLAMIENTO

Las levaduras se aíslan de las fuentes naturales mediante el empleo de medios de cultivos selectivos. Existen medios que al ser inoculados con el material natural estimulan el desarrollo de las levaduras, pero impiden o reprimen la proliferación de otros microorganismos como bacterias, mohos y otras levaduras salvajes. Las levaduras toleran un pH bajo, por lo que el descenso de éste es un método útil para eliminar el crecimiento de muchas bacterias, mohos y levaduras competidoras (8).

4. FISILOGIA

Cuando una levadura crece activamente en un medio nutritivo completo, puede sintetizar todos los componentes del material celular de nueva formación a partir de los alimentos relativamente sencillos del medio de cultivo. La energía requerida por la célula de levadura para verificar estas reacciones de síntesis (asimilación), procede de la destrucción (desasimilación) de un sustrato provisto de gran riqueza energética. Los mecanismos según los cuales los microorganismos en general y las levaduras en particular convierten alimentos relativamente sencillos en componentes protoplásmicos complejos (proteínas, hidratos de carbono, ácidos nucleicos, vitaminas, etc.), han sido estudiados durante bastante tiempo, especialmente los procesos de desasimilación. Muchas de las reacciones metabólicas de la célula de levadura son extremadamente complejas y difíciles de realizar en un laboratorio químico, sin embargo con la ayuda de enzimas y catalizadores orgánicos formados por la célula, la levadura puede efectuar estas reacciones con facilidad. Las levaduras tienen buena asimilación de las sustancias nitrogenadas y además buena síntesis de proteínas (8).

5. COSECHA DE LEVADURA

Para multiplicar la levadura se utilizan medios de cultivos específicos y a ciertas condiciones. La cosecha de la levadura se puede dividir en 3 fases:

- Fase de retraso en donde se presume que ciertas concentraciones de enzimas y metabolitos intermedios se están desarrollando.
- Fase de crecimiento logarítmico, en la cual se multiplican las células a una velocidad constante, se puede expresar con cierta aproximación con la siguiente fórmula $n_t = n_0 e^{kt}$, en donde n_t es el número de células después de un tiempo t , n_0 es el número inicial de células y k es una constante de crecimiento.
- Fase de crecimiento limitado, durante la cual baja la multiplicación de células y posteriormente para el crecimiento debido a la falta de nutrientes y/o acumulación de productos inhibitorios (8).

6. COMPOSICION QUIMICA DE LA LEVADURA

La levadura cervecera es afectada por su estado fisiológico. La levadura tiene la siguiente composición:

Tabla # 2

Composición Química de la Levadura

COMPUESTO	COMPOSICION
Humedad (Levadura prensada)	70-75%
Proteínas (N*65)	40-45% peso seco
De estas son aminoácidos	0.8-3.0%
Carbohidratos	15-37%
Grasas	2-7%
Lípidos totales	61.2mg/g
Lípidos neutros	28.3mg/g
Squaleno	7.6mg/g
Esteres esterol	1.2mg/g
Triglicéridos	12.3mg/g
Esteroles libres	0.2mg/g
Di- y monoglicéridos y ácidos grasos libres	5.2mg/g
Inorgánicos	6-10%
Fosfatos	1.5-3.0%
Potasio	1.5-3.0%
Cloruros	0.1-0.4%
Calcio	0.1-0.3%

Magnesio	0.1-0.3%
Sodio	0.1-0.2%
Hierro	0.01-0.06%
Zinc	0.003-0.006%
Cobre	0.0003-0.006%
Manganeso	0.001-0.003%
Vitaminas	
Tiamina (B1)	25-160 mg/kg
Riboflavina (B2)	20-50 mg/kg
Ácido nicotínico (B3 o PP)	300-600 mg/kg
Ácido pantoténico (B5)	100-200 mg/kg
Piridoxina (B6)	40-100 mg/kg
Biotina (B8 o H)	0.5-1.0 mg/kg
Ácido fólico (M)	1-3 mg/kg
Cianocobalamina (B12)	1 mg/kg

7. FERMENTACION

Durante la fermentación la levadura tiene contacto con un nutriente, en el caso de la Industria cervecera con el mosto. La levadura tiene gran área de contacto con éste, de acuerdo con Suomalainen y Nurminen (1976), 1 g de levadura que contiene 25% de materia seca tiene un área superficial de 3.9 m² (8).

Los azúcares, que son los componentes principales del mosto, son fuente de carbono esencial para la levadura. La secuencia de asimilación de azúcares por la levadura cervecera es : glucosa, fructosa, sucrosa, maltosa y luego maltoriosa (8).

La sucrosa es rápidamente hidrolizada por la invertasa extracelular de la levadura a fructosa y glucosa. La maltosa y la maltoriosa requieren 2 enzimas: permeasa maltosa/maltoriosa, localizada en la pared celular de la levadura, la cual inhibe el paso de los 2 azúcares al interior de la célula, y la maltasa (α -D-glucosidase) degrada la maltosa y la maltoriosa a glucosa. La melibiosa es hidrolizada a galactosa y glucosa por acción de la levadura cervecera en una baja-fermentación donde actúa la melibiase. La asimilación de la maltosa comienza solamente cuando ya no haya glucosa o fructosa en el medio. Una concentración de glucosa arriba de 0.4 por ciento (peso/volumen) inhibe la acción de permeasas y maltasa (represión catabólica) (8).

8. FERMENTACIONES DEFECTUOSAS

Una fermentación defectuosa se puede detectar por medio de sabores y olores indeseables, además de turbidez altas, y siempre se le atribuye a una infección de la levadura con organismos extranjeros, sin embargo se obvia el siguiente número de posibilidades que se pueden detectar en cualquier industria cervecera:

- a) Prolongación de la fase de retraso
- b) Reducción o retraso del crecimiento de la levadura y la fermentación
- c) Alteración en la floculación de la levadura (8).

Muchas causas y efectos están involucrados que pueden ser hasta cierto grado interdependientes. Obviamente, las fermentaciones defectuosas se puede deber a propiedades alteradas de la levadura, del mosto o de ambos. La escasez de nutrientes necesarios para la levadura que se encuentran en el mosto (minerales, nitrógeno y factores de crecimiento) son claramente un potencial para problemas en la fermentación (8).

9. MOSTO

La levadura es un fungi unicelular y la más utilizada en la industria pertenece a la Familia Endomycetáceas y de genero Saccharomyces. Estos son responsables de la fermentación alcohólica, y por el uso de sus enzimas logran convertir la glucosa del mosto en alcohol y dióxido de carbono. Los tipos más importantes de levadura son las de fermentación de cerveza lager y ale, que utilizan la levadura Saccharomyces cerevisiae. (1) En la industria cervecera se utiliza un extracto acuoso de la malta, el cual debido al grano de malta posee los nutrientes necesarios para el crecimiento de levadura. El mosto se forma al moler el grano de cereal malteado y macerándolo con agua caliente durante cierto tiempo y a ciertas temperaturas. Este procedimiento dura aproximadamente 1.5 horas, luego se filtra y se cocc junto con sus aditivos, posteriormente se enfría y puede empezar a fermentarse. El mosto contiene carbohidratos insolubles, azúcares, carbohidratos, proteínas y cenizas. Alrededor de 30-40 por ciento del nitrógeno de la malta es soluble, y alrededor de 20-25 por ciento del nitrógeno soluble se encuentra como amino nitrógeno (8).

10. PRODUCCION DE EXTRACTO DE LEVADURA

La levadura autolizada son concentrados de los componentes solubles de las células de levadura, que por la hidrólisis celular se realiza sin la adición de otras enzimas. La levadura autolizada se conoce bajo el nombre de "extracto de levadura" y es utilizada principalmente en la industria de la fermentación como substratos, y en la industria alimenticia para mejorar el sabor (3).

La mayor materia prima del extracto de levadura es la levadura alta en proteína (*Saccharomyces cerevisiae*), ésta en ciertos casos se obtiene de levadura cervecera desamargada. Otras materias primas son las levaduras como *Kluyveromyces fragilis* o la *Candida utilis* (3).

Un gran número de fórmulas para obtener el extracto de levadura se ha propuesto de tiempo en tiempo. Los extractos de levadura, aunque poseen un fuerte sabor propio, son considerados muy agradables y sabrosos, y por ello su importancia (3).

La autólisis es el método más utilizado para la producción del extracto de levadura. Durante el proceso, la levadura es degradada por sus propias enzimas endógenas. El proceso de autólisis se puede iniciar al controlar la temperatura o por shock osmótico, lo cual causa que la pared celular se abra sin desactivar sus propias enzimas endógenas (particularmente las proteasas). El control del pH, temperatura y duración de la autólisis son factores decisivos para un proceso de autólisis óptimo y estandarizado. Al añadir sal o enzimas (por ejemplo proteasas o mezclas de proteasas y peptidasas), la degradación de la proteína de la pared celular se puede controlar. Para ello, tanto la razón de la fracción de péptidos y la razón de los péptidos a los aminoácidos libres pueden ser modificados (7).

Modificaciones de esta índole resultan, en nuevas propiedades de los productos y ello es de gran interés a las industrias de fermentación y alimenticias, por otra parte, provee perfiles de sabores más neutros en comparación con la levadura autolizada clásica (3).

El ácido ribonucleico de la levadura (RNA) se extrae bajo condiciones controladas y luego es hidrolizado enzimáticamente. La levadura de panadería fresca contiene de 6 a 8 por

ciento de RNA, y ciertas clases pueden contener 13 por ciento o más(todas estas figuras se refieren a contenidos de sólidos secos). Bajo condiciones normales de autólisis, el RNA se degrada principalmente a tres nucleótidos primarios. Todos estos no tienen alguna propiedad como saborizante. Bajo condiciones de hidrólisis enzimática controlada, 5 nucleótidos primarios se forman, los cuales son: guanina (GMP), adenina (AMP), citosina(CMP), inosina (IMP) y uracil (UMP). Sin embargo, propiedades saboritivas sólo se han encontrado en 5 GMP primarios. Al utilizar deaminasa adenilica se puede convertir la adenina en inosina. Los extractos de levadura que contienen 5 IMP primarios han incrementado significativamente las propiedades saboritivas (7).

Otros métodos para la producción de extracto de levadura son:

- Hidrólisis (Ruptura con un ácido fuerte)
- Temperaturas menor de 100°C
- Plasmolisis(Tratando la levadura con soluciones salinas altamente concentradas)
- Termólisis (Haciendo ebulir la levadura en agua entre 100-110°C)
- Ruptura mecánica (Homogenización a alta presión) (7).

Dependiendo del proceso, la duración de la autólisis puede variar de 15 a más de 60 horas. Luego de completar la autólisis, los componentes solubles de la célula son separados de la pared celular insoluble y luego concentrado por evaporadores. Particularmente para aplicaciones en la fermentación, el concentrado debe llevar un tratamiento de filtración y "pulido". Una concentración posterior, llevada a cabo por un vacío parcial, y una esterilización de corto tiempo proveen los tipos de productos siguientes:

- Extracto de levadura líquida (Con contenidos sólidos de 50 a 60 por ciento)
- Tipos altamente viscosos de pasta (Con contenidos sólidos de 70 a 80 por ciento)
- Tipos de polvo seco que se obtienen principalmente por secado en spray (7).

Durante todos los procesos (a excepción de la esterilización) las temperaturas se manipulan para mantener las vitaminas activas y otros componentes sensitivos al calor (7).

a) Hidrólisis

El extracto de levadura se prepara al hidrolizarla con ácido clorhídrico en un autoclave bajo presión. Cuando las células son casi disueltas completamente, la solución se neutraliza,

el extracto se separa por centrifugación y luego es concentrada al vacío. Este proceso causa la pérdida de proteína y vitaminas pero produce gran cantidad de extracto (3).

b) Temperaturas menor de 100°C

El calor se puede utilizar para producir el extracto de levadura. El procedimiento más sencillo es calentar la levadura entre 60 y 70°C y se permite que repose durante algunas horas (3).

c) Plasmólisis

Otra forma de obtener extracto de levadura es tratándola con soluciones salinas altamente concentradas. Se ha utilizado una solución salina al 24 por ciento y luego se le ha inyectado vapor a la solución de levadura. Otro método es mezclando la levadura prensada con 2 a 4 por ciento de su peso de sal, al calentar a 57 o 67°C por lo menos 40 horas y concentrar el extracto separado (3).

Los extractos de levadura preparados por plasmólisis con sal se han utilizado siempre, a sabiendas de que la cantidad de sal en el extracto concentrado final es alto y que el sabor es por lo tanto muy salado. Para evitar el sabor salado varios agentes alternativos se han utilizado, como por ejemplo Alcohol amílico y etil-acetato, los cuales han dado muy buenos resultados (3).

d) Termólisis

Otro procedimiento es hacer una suspensión de levadura con agua y calentarla entre 100 y 110°C. El extracto se prepara al calentar una pasta de levadura al 15 por ciento a 100 o 110°C y mantener esta temperatura por 10 minutos. Aproximadamente 10 mL de ácido clorhídrico concentrado o ácido acético se agrega a cada 100kg. También se pueden agregar saborizantes. La mezcla es enfriada rápidamente a 50 o 60°C y las paredes celulares se separan por centrifugación. Este residuo centrifugado, luego de haber sido re-extraído con agua caliente, es utilizado como alimento para ganado.

11. COMPOSICION DEL EXTRACTO DE LEVADURA

El extracto de levadura es buena fuente de vitaminas e incluye la vitamina complejo B. Esta substancia disminuye rápidamente cuando el extracto de levadura se almacena (3).

A continuación se da una tabla con la composición del extracto de levadura cervecera:

Tabla # 3

Composición del extracto de levadura

Tipo de Extracto	Contenido en %						PH	µg/g Vitamin B ₁
	Humedad	Nitrógeno	Grasas	Carbohidratos	Ceniza	Sales		
Extracto Levadura Cervecera								
Poco salado; amargo	29.3	4.96	0.7	14.0	25.0	16.6	5.5 5	93
Picante; sabor fuerte; soluble	24.4	4.96	0.07	8.8	35.6	21.5	5.5 4	110
Ácido; sazonado; conteniendo extracto de malta	26	4.72	0.12	20.5	23.2	13.2	5.8 9	200
Muy salado; ácido; soluble; sazonado	16.7	5.32	0.14	10.4	39.5	21.6	5.2 0	30

(3)

12. COMPOSICION DE LA PARED CELULAR DE LA LEVADURA CERVECERA

Tabla # 4

Composición de la Pared Celular de la Levadura Cervecera

COMPUESTO	COMPOSICION
Glucanos	30-45% peso (seco)
Mánanos	30-45%
Proteínas	10-25%
Chitin	0.2-2.0%
Fosfatos	0.1-3.0%
Lípidos	3-10%

La composición depende en gran manera del tipo de levadura (floculento, co-floculento, polvorosa), del medio y del estado fisiológico de la levadura.

La pared celular forma aproximadamente 18-30 por ciento de la masa total de la célula de levadura. La pared celular tiene un grosor aproximado de 100-300nm.

La parte del carbohidrato está conformado por los glucanos y mánanos. Existen enlaces entre glucano-proteína, mánano-proteína y glucomanano-proteína.

13. DESAMARGADO DE LEVADURA

La levadura cervecera debe ser desamargada agitándola con 4 veces su volumen de una solución al 2 por ciento de carbonato de sodio o con una solución 1 por ciento de carbonato de amonio, luego se lava con agua hasta que esté neutra al paladar.

14. PRODUCTOS CONCENTRADOS

Los concentrados tienen buena aceptación en el mercado por ser productos de alta calidad.

- **Concentración**

La concentración de un producto consiste en reducir su contenido de agua. El grado de concentración se determina con el refractómetro y se expresa en °Brix. La concentración reduce los gastos de transporte y almacenaje de un producto. Además, facilita la conservación (4).

Los métodos de concentración se realizan por la evaporación, evaporación al vacío y congelación. La evaporación consiste en eliminar el agua por ebullición. Este método se aplica, por ejemplo, para producir el puré concentrado de tomate (4).

Al aplicar vacío se reduce la temperatura de ebullición. Esto tiene la ventaja de que ocurren menos cambios en el sabor y color del producto. Además, con este sistema es posible recuperar las sustancias volátiles, que se evaporan durante un proceso. El vapor, con estas sustancias volátiles, se condensa en la columna de la condensación de la paila. Cuando el 15 por ciento de agua se ha evaporado, se saca el líquido de la columna para una destilación fraccionada. La destilación se termina cuando el 10 por ciento del líquido se ha evaporado. Las sustancias volátiles están contenidas en el destilado en forma concentrada. Este concentrado se envasa en botellas que se almacenan bajo una temperatura de 0°C. El destilado se agrega

otra vez al concentrado del jugo al momento de su dilución. La evaporación al vacío se emplea para concentrar jugos y en la elaboración de pastas concentradas de tomate (4).

Por medio de la congelación del líquido se forman cristales de agua. Estos cristales se separan del líquido por medio de filtración o centrifugación. De esta manera, se obtiene un producto concentrado de alta calidad, porque las sustancias aromáticas se evaporan. Sin embargo, con este sistema no es posible obtener un concentrado de más de 50°Brix (4).

Los productos concentrados a base de pulpa se clasifican según su contenido de sólidos en las siguientes clases:

Tabla # 5

Tipos de concentrados

Concentración	°Brix
Puré	10
Concentrado simple	16
Concentrado doble	29
Concentrado triple	36

El tiempo requerido para obtener cierta concentración depende del tipo de concentración que se esté utilizando (4).

D. SALSAS

La salsa es el producto elaborado a partir de varias hortalizas, especias y vinagre, y se utiliza como saborizante complementario en la alimentación diaria. En cada país existen salsas específicas de acuerdo a las costumbres. Sin embargo, algunas salsas, por ejemplo la Catsup, son muy conocidas (4).

Para impedir la sedimentación de la parte sólida, se homogeneiza el producto al moler las partículas, lo más finas posible. Además, se estabiliza el producto al aumentar la viscosidad por medio de gomas, fécula o harina. Las salsas se concentran hasta 25 y 35°Brix. Al alcanzar la concentración deseada, se debe efectuar la *deaireación* (4).

La salsa normalmente es un producto de baja acidez que se debe envasar en caliente, a 85°C por lo menos, cerrar el envase e invertirlo inmediatamente para esterilizar la tapa. Si el envasado se efectúa a temperaturas más bajas, es necesario pasteurizar el producto (4).

A continuación se detallan algunas fórmulas de salsas:

Salsa Catsup

Tabla # 6

Ingredientes Salsa Catsup

Ingrediente	Cantidad
Puré de tomate a 36°Brix	50Kg
Cebolla molida	4Kg
Ajo molido	1Kg
Azúcar blanda refinada	6Kg
Sal refinada	1.8Kg
Harina de mostaza	400g
Pimienta negra molida	200g
Canela molida	100g
Clavo molido	100g
Vinagre al 5% de acidez	120mL
Colorante rojo según el tono y las especificaciones del proveedor	

(4)

La cebolla molida, la canela , el clavo y la pimienta se hierven en el vinagre durante 4 minutos y se agrega el ajo al tercer minuto. La mezcla se filtra, se enfría y luego se le incorpora la harina de mostaza. El puré se mezcla con la sal, el azúcar y el colorante. Las dos mezclas se juntan y se homogeneizan. El conjunto se pone a hervir y se concentra hasta 30°Brix. La salsa se envasa en botellas de 250mL, las cuales se esterilizan a 100°C durante 30min (4).

Salsa de Tomate

Tabla # 7

Ingredientes Salsa de Tomate

Ingrediente	Cantidad
Tomate	40Kg
Azúcar refinada	2Kg
Sal común yodatada	1Kg
Vinagre al 5% de acidez	4L
Cebolla picada	200g
Canela molida	120g

Pimienta negra molida	100g
Ajo picado	100g
Clavo molido	60g
Laurel molido	20g

Los tomates lavados se desintegran y se calientan, sin adición de agua, hasta que las pieles se enrollen. La masa se tamiza y se mezcla con sal y azúcar. Esta mezcla se concentra hasta 20°Brix, agitándola continuamente. Luego, se agrega el vinagre filtrado, previamente hervido durante 5 minutos con los demás ingredientes. El conjunto se homogeniza, se envasa y se esteriliza como lo indicado para la Catsup (4).

E. SABORIZANTES, CONDIMENTOS Y SAZONES

Es muy importante el sabor para determinar la aceptabilidad de lo que comemos y bebemos. La simple ingestión de un equilibrio completo de proteínas, carbohidratos, grasas, sales y vitaminas, si no tiene un sabor adecuado, no satisface el apetito humano, ya que el alimento tiene una función tanto social como nutricional en donde el sabor juega un papel importante. Los componentes de nuestra dieta pueden clasificarse en una de 2 categorías principales:

- a) Elementos que son altamente nutritivos, pero que carecen de un sabor intrínseco hasta que se les cocina (por ejemplo, la carne, el pollo, los cereales, etc.)
- b) Elementos que tienen poco o ningún valor nutricional, pero cuyas propiedades de sabor son intensas (por ejemplo, frutas aromáticas, verduras, hierbas y especias) (2).

El arte culinario tiene como propósito la mezcla de estos componentes en un platillo que a la vez sea atractivo y apetitoso (2).

1. SABORES ADICIONADOS

Se utilizan 2 aditivos básicos para dar el sabor: la sal y el azúcar. Si éstos se emplean correctamente, como es apropiado, cada uno de ellos puede intensificar los otros sabores complementarios que estén presentes. Los alimentos pueden dividirse en una de dos categorías: o bien son dulces o sápidos, y la naturaleza del producto está determinada en gran parte por los componentes principales del alimento que se encuentran presentes. En los

alimentos sápidos, los sabores más importantes después de la sal son las hierbas y especias culinarias (2).

El sabor se adiciona al alimento y a las bebidas por diversas razones:

- a) Para dar una base de sabor.
- b) Para impartir una característica de sabor distinta al producto base.
- c) Para intensificar el sabor intrínseco que de otra manera sería demasiado débil.
- d) Para disimular sabores intrínsecos objetables (2). :v

2. NATURALEZA DE LOS SABORES

Los sabores pueden ser de composición totalmente natural, o bien una mezcla de extractos naturales con componentes sintéticos, o estar compuestos enteramente por productos químicos sintéticos disueltos en un vehículo adecuado o en una base seca. Los productos líquidos de origen natural por lo general se llaman esencias, mientras que los productos fortificados o totalmente sintéticos se llaman sabores. Cualquiera que sea su naturaleza, el propósito del químico de sabores es proporcionar al producto final un sabor que tenga un alto nivel de aceptación (2).

Cualquier sabor debe ser inocuo en su uso; debe ajustarse al producto final tanto técnica como estéticamente; debe cumplir cualquier requisito legal del país en que el producto final se venda; manejarse en forma conveniente; ser estable antes, durante y después de ser incorporado al producto, resistir las condiciones adversas del almacenamiento y ser económico (2).

3. SABORES NATURALES

Las hierbas y especias, ya sea enteras, o lo que es más común, molidas, se utilizan desde tiempo inmemorial en el sazonado de los alimentos. Generalmente las hierbas se clasifican como plantas de tallos blandos y los brotes herbáceos se recogen, y pueden utilizarse frescos o secos. En último caso, casi siempre se trituran o tamizan para eliminar las partes más duras de los tallos que carecen de sabor. Las hierbas tienen sólo un contenido bajo de aceite volátil y provienen de las regiones templadas del mundo (2).

Las especias son todos los otros productos aromáticos que se utilizan en el sazonado de los alimentos. Casi siempre son de origen tropical o semitropical e incluyen cortezas, raíces o rizomas, botones de flor, frutas y semillas. En la mayoría de los casos las especias son muy aromáticas y pueden contener altos porcentajes de aceite esencial, de los cuales derivan su principal carácter de sazonadores. En ciertas especias picantes, los componentes no volátiles son de mayor importancia para el efecto en el sabor (2).

El uso de hierbas y especias en el procesamiento de alimentos está bien documentado. Se les clasifica en la siguiente forma:

4. *HIERBAS CULINARIAS*

Grupo 1: Hierbas que contienen cineol (eucalipto)

Laurel, Manzanilla, Salvia española.

Grupo 2: Hierbas que contienen eugenol

Laurel de la India Occidental.

Grupo 3: Hierbas que contienen timol o carbacol

Tomillo, Mejorana silvestre, Orégano, Salvia mexicana, Ajedrea.

Grupo 4: Hierbas de carácter dulce

Albahaca, Mejorana dulce, Perejil, Salvia inglesa, Estragon.

Grupo 5: Hierbas que contienen tujona

Salvia de Dalmacia.

Grupo 6: Las mentas

Menta de manzana, Menta de maíz, Menta de jardín, Hierbabuena, Menta verde (2).

5. *ESPECIAS*

Grupo 1: Las especias picantes

Ají, chiles, pimienta roja, tabascos, pimienta negra y blanca, Mostaza, Jengibre, Rábano picante.

Grupo 2: Frutas y semillas aromáticas

Nuez moscada y macis, Cardamomo, Alholva.

Grupo 3: Frutas umbelíferas

Anís, Alcaravea, Apio, Cilantro, Comino, Eneldo, Hinojo, Perejil.

Grupo 4: Las cortezas aromáticas

Canela, Cassia.

Grupo 5: Las especias fenólicas

Botones de clavo, Hojas de canela, Pimiento.

Grupo 6: Especias de color

Paprika, Azafrán, Azafrán falso, Cúrcuma. (2)

6. SAL

La sal no es simplemente la sal, como a menudo se dice. Cada procesador de alimentos debe probar sus productos para determinar qué grado y tamaño de sal le dará la mejor calidad al costo mínimo (4).

En la industria de alimentos, la principal función de la sal es una intensificación del sabor. La sal no debe dominar el sabor en un producto alimenticio, sino sólo utilizarse a tal grado que mejore el sabor natural del producto. Otros productos alimenticios deben salarse al máximo sin que el sabor de la sal sea notorio. La sal cuesta mucho menos que cualquiera de los otros ingredientes del alimento en que se utiliza. Así pues, un salado apropiado que mejore al máximo el nivel del sabor, puede dar como resultado un ahorro en el costo de los ingredientes (4).

Se han hecho estudios que demuestran que el cloruro de sodio reduce la acidez de un producto e intensifica lo dulce del azúcar. Los ácidos, a excepción del ácido clorhídrico, incrementan el sabor salado del cloruro de sodio; el azúcar lo reduce (4).

Una pequeña cantidad de sal aumenta la dulzura en los productos alimenticios y las bebidas, permitiendo un ahorro en el costo de azúcar. De la misma manera, un sabor extremadamente dulce puede reducirse al agregar una pequeña cantidad de sal (7).

La sal es un saborizante que se agrega a los productos en cantidades menores. En cantidades mayores, la sal ejerce una acción conservadora. Esta característica se aprovecha en los productos encurtidos. En este caso se tratan las hortalizas con una salmuera. La concentración de la sal disuelta en el agua se determina fácilmente con el salímetro. Este aparato mide el peso específico de la solución, en grados salorimétricos (4).

La siguiente tabla muestra la relación entre grados salorimétricos, el porcentaje de sal y la cantidad de sal necesaria para obtener 100L de salmuera correspondiente.

Tabla # 8

Relación grados salorimétricos con porcentaje de sal

Grados salorimétricos	Kg sal/100	% de sal
10	2.7	2.6
20	5.5	5.3
30	8.2	8.0
35	9.8	9.3
40	11.3	10.6
45	12.9	11.9
50	14.5	13.2
55	16.1	14.6
60	17.7	15.9
65	19.3	17.2
70	21.0	18.6
75	22.8	19.9
80	24.5	21.2
85	26.3	22.5
90	28.1	23.8
100	31.9	26.4

(4)

F. ANALISIS SENSORIAL

1. PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS DE LOS ALIMENTOS

La palabra organoléptica significa que causa una impresión sobre un órgano o sentido en particular: la vista, el oído, el tacto, el olfato y el gusto. Las características físicas y químicas de los alimentos son estímulos para los ojos, oídos, piel y músculos, nariz y boca, cuyos receptores inician los impulsos que viajan hasta el cerebro donde ocurre la percepción. La percepción o la correlación de las impresiones sensoriales determinan que un alimento se acepte o se rechace (1).

No es necesario gustar de un alimento para aceptarlo. Sólo debe emitir impresiones sensoriales que se perciban como respuestas afirmativas a las preguntas: Es comestible?, Debo comerlo? (1).

Comestible significa apto para el consumo. Un primer requisito de calidad implica la ausencia de toxicidad. La toxicidad latente elude la detección previa de los consumidores que,

por lo tanto, deben confiar en los controles de calidad de la industria alimentaria para proporcionarles alimentos comestibles (1).

Otros factores como edad, salud, estado socioeconómico, medio ambiente, religión, actitud, libertad personal, instinto, costumbres, apetito y selecciones desde un punto de vista personal, también intervienen en la evaluación de las impresiones sensoriales de un alimento. Si la evaluación es de desagrado, causa el rechazo; si no es de desagrado sino pasiva, permite la aceptación. Este es el requisito previo al agrado y a la preferencia (1).

Es importante considerar las propiedades organolépticas de los alimentos y su evaluación desde el punto de vista de los sentidos humanos. Los sentidos se describen como de naturaleza química o física dependiendo de la naturaleza de los estímulos (1).

2. ANALISIS SENSORIAL

El análisis descriptivo es una técnica sensorial utilizada para obtener una descripción objetiva de las propiedades sensoriales de varios tipos de productos y materiales. El primer análisis sensorial desarrollado se llamó Flavor Profile y a partir de éste evolucionaron otros como Quantitative Descriptive Analysis, Spectrum Descriptive Analysis Method y el Free-Choice Profiling. El uso de estos métodos en la evaluación sensorial de varios tipos de productos es bien documentado tanto científicamente como en la industria (5).

Desde su desarrollo, el análisis descriptivo ha sido utilizado exitosamente en el control de la calidad para mantener las características de calidad sensorial en los productos, en lograr una comparación con productos prototipos, en entender las respuestas de los consumidores en relación a cierto producto con atributos sensoriales, en explorar cierto mercado por un mapeo sensorial para examinar las áreas en una población y determinar si se pueden desarrollar nuevos productos con base en sus gustos y necesidades, en igualar a cierto producto, y hasta en mejorar el producto (5).

El éxito del uso del análisis descriptivo depende de 4 factores muy importantes:

- a) El entrenamiento y experiencia de los jueces.
- b) El líder del panel.
- c) La ejecución sensorial.
- d) Un compromiso largo de parte de la administración.

El entrenamiento es dependiente del producto debido a que los atributos sensoriales varían entre productos. El tiempo de entrenamiento también depende del producto, algunos requieren mayor tiempo de entrenamiento que otros. Un juez experimentado, por virtud de estar expuesto al producto y a su consumo, no se debe considerar como juez entrenado, dado a que no se le ha enseñado la definición de cierto atributo, así como otros aspectos relacionados al entrenamiento del producto. La situación ideal es la existencia de jueces entrenados y con experiencia en una organización. El líder del panel o el administrador del programa, tiene un rol crítico en el establecimiento y mantenimiento del panel de análisis descriptivo, particularmente en mantener la motivación de los miembros del panel. La ejecución sensorial incluye como conducir la prueba, el diseño de la prueba y estándares de referencia a escoger. Estos factores se deben escoger basándose en las condiciones experimentales y los tipos de producto a analizar. El último factor, el compromiso por la administración, es el factor primario para un programa sensorial exitoso, tanto académicamente como en la industria. El desarrollo de un programa de análisis descriptivo, como todos saben, requiere tiempo y un lugar físicamente especial el cual requiere de inversión (5).

Hacer pruebas con los consumidores es generalmente más caro, comparado con un análisis descriptivo, debido a que en el desarrollo de producto, el análisis descriptivo se realiza primero para clasificar y eliminar prototipos que no llenan los requisitos descritos en la criteria de análisis sensorial (5).

El proceso de desarrollo de productos es más efectivo cuando los prototipos han pasado a través de un análisis descriptivo antes de estar sujetos a una prueba con los consumidores. Es importante en este tipo de aplicaciones que resultan del análisis descriptivo que deben ser predictivos de los resultados esperados en una prueba con consumidores (5).

3. METODOS DE ANALISIS SENSORIAL

- Análisis de Perfil de Sabores y Atributos

El Método de Perfil de Sabor (Flavor Profile Method(FP)) lo desarrolló Arthur D. Little y se utilizó en 1949. Fue la primer técnica que se basaba en las impresiones de aroma y sabor de los productos alimenticios. Luego como una extensión, se creó el Método de Perfil de Atributos (Profile Attribute Analysis (PAA)), el cual incorpora aspectos numéricos de una descripción sensorial. Como resultado, métodos estadísticos estándar, como análisis de varianza, análisis de factores, análisis de componentes principales y otros, se utilizaron para analizar la data (5).

- Análisis Descriptivo Cuantitativo

El Análisis Descriptivo Cuantitativo (QDA) lo desarrolló Tragon Corporation en los 1970's para resolver el problema de cuantificar la descripción sensorial. Con el fin de cuantificar la percepción sensorial, se utiliza una escala lineal no estructurada que aproxima una escala continua, una importante propiedad que permite el uso de procedimientos estadísticos estándar. El ploteo de araña caracteriza al QDA, y utiliza métodos gráficos para representar los resultados (5).

- Método de Análisis Descriptivo de Espectrum

Lo desarrolló Spectrum, Inc. en los 1970's. Como el QDA y el PAA, este también utiliza la estadística para analizar la data obtenida a partir de una escala lineal anclada en ambas terminales. Las gráficas de barra se utilizan para representar la data (5).

- Variantes del Análisis Descriptivo

El perfil de libre-selección es un método popular que, utiliza jueces sin entrenar en su panel para evaluar productos. Un tipo especial de análisis estadístico es utilizado y se conoce como Analisis de Procrustes, que toma en cuenta el efecto de no utilizar jueces entrenados (5).

4. ANALISIS CUANTITATIVO DESCRIPTIVO (QDA)

Los métodos descriptivos se definen como aquellos que proveen una descripción verbal para un producto o varios productos. Por muchos años existieron muy pocos acercamientos formales al análisis descriptivo, como ejemplo se encuentra el Perfil de Sabor (Flavor Profile), desarrollado hace varios años (5).

Un acercamiento cuantitativo al análisis descriptivo debería:

- Ser capaz de responder a todas las características de un producto, como por ejemplo apariencia, aroma, sabor, etc.
- Tener procedimientos cuantitativos para determinar la confiabilidad individual y del panel.
- Tener validez.
- No requerir un número mayor de 6 a 10 panelistas por prueba.
- Ser independiente del panelista (no expertos).
- Ser capaz de ser utilizado para cualquier producto.
- Tener un procedimiento de desarrollo de lenguaje que se pueda aprender fácilmente y libre de alguna influencia.
- Tener un procedimiento de verificación del lenguaje.
- Tener un sistema para procesar la data que permita el desarrollo de diagramas para los productos.
- Ser razonablemente rápido (5).

Asesores

El panel puede estar formado por varias personas y tener como mínimo 10 personas. Los asesores pueden ser calificados o no calificados para el tipo de análisis descriptivo a realizar. La mayoría de veces se prefiere trabajar con asesores relacionados con el tipo de producto (5).

Ambiente

Todos las pruebas se deben realizar en cuartos bien ventilados e iluminados con luz solar. Después de la información general a decir a los asesores, cada asesor debe tener sus propias muestras y estar separado de los demás por medio de cubículos (5).

Presentación de las Muestras

Las muestras se presentan a temperatura ambiente, y servidas en cristalería bien lavada, para visualizar bien la muestra y verificar fácilmente sus olores. Se realiza una discusión primaria donde se desarrolla el vocabulario inicial a utilizar por medio de la prueba de muestras en general por los asesores, quienes tendrán la libertad de escoger cualquier muestra. Para la prueba oficial las muestras se presentan en duplicado en sets, el orden puede ser al azar y diferente para cada individuo (5).

El perfil de sabores, como es practicado hoy en día en casi todos los laboratorios requiere el desarrollo de un lenguaje para los productos que se van a analizar y una medida estándar entre los panelistas acerca del significado de los términos a utilizar. Esto usualmente se lleva acabo después de varias sesiones en donde el producto es descrito y los términos derivados son definidos verbalmente o por la producción de estándares. Esto puede significar alterar las muestras al agregar ingredientes, químicos, saborizantes, etc., y controlar su concentración (5).

Para poder introducir el concepto del Análisis Descriptivo Cuantitativo, a los asesores se les da una breve descripción del procedimiento y de las ideas detrás del objetivo de la prueba. Durante este periodo se les presenta muestras con diferentes concentraciones de algún ingrediente para introducir la idea de un puntaje para la magnitud de sabor que varíe en una escala arbitraria, la cual puede ser de 10 puntos como ejemplo (5).

Luego a los panelistas se les presenta una variedad de muestras, las cuales incluyen las que serán analizadas. Se les pide que indiquen las características sensitivas de la muestra las cuales serán las propiedades sensitivas de ésta para obtener alguna indicación del rango de características que se seleccionaron en la muestra y con las cuales se determinará la calidad de la muestra. Se les pide que indiquen solamente atributos objetivos y no aspectos que no se pueden evaluar, por ejemplo la intensidad de color o lo rojizo de la muestra y no solamente color en general (5).

Para ayudar en el desarrollo del vocabulario a los participantes se les instruye que agrupen los términos, con base en la apariencia, aroma o sabor, separadamente. Al haber obtenido una lista de términos y una calificación apropiada en general, cada individuo debe

definir para sí mismo los parámetros escogidos y tendrá en mente estos términos y calificación para las siguientes pruebas (5).

24

III. JUSTIFICACION

La industria cervecera en Guatemala utiliza levadura en su proceso de fermentación. Esta levadura luego de varios ciclos de fermentación se agota y pierde sus propiedades, hasta el punto en el que ya no es útil a la empresa. La levadura es desechada al medio ambiente en cantidades industriales, representando pérdidas a la empresa.

La levadura contiene mucha proteína, carbohidratos, vitaminas, grasas y compuestos inorgánicos, por lo que resulta ser una materia prima de alta calidad nutritiva que al ser tratada puede producir un subproducto comerciable en el mercado nacional. Normalmente se utiliza levadura para hacer hojuelas y tabletas de levadura a nivel farmacéutico, sin embargo hoy en día se están buscando nuevas formas de tratar la levadura.

En los últimos años se ha tratado de utilizar la levadura seca para hacer una salsa imitación a salsa de soya, de alto contenido nutritivo, y ahora se propone obtener a partir de la levadura de la industria cervecera guatemalteca una salsa cárnica y un concentrado de polisacáridos.

Hoy en día existe un proceso de prensado en la industria cervecera con el cual se prensa la levadura y se obtiene una cerveza especial y levadura casi seca. La levadura es luego desnaturalizada y luego desechada al ambiente. El proceso de prensado no es una operación rutinaria sino esporádica, por lo tanto el equipo no es utilizado a su máxima capacidad. En ciertas ocasiones la levadura es desechada sin haber pasado por este proceso de prensado. Al proponer los subproductos mencionados, se utilizaría el equipo con más frecuencia, y se obtendrían varios productos comerciables, reduciendo así la cantidad de desechos.

Se contribuirá con el medio ambiente al evitar el desecho de levadura, y aprovechando las características nutritivas de ésta, se colaborará en producir subproductos alimenticios guatemaltecos de alta calidad nutritiva.

IV. OBJETIVOS

A. OBJETIVOS GENERALES

- Proponer varios tratamientos a la levadura prensada.
- Contribuir al medio ambiente por medio de la utilización de los recursos de desecho de la empresa.
- Obtener a partir de los desechos de una empresa cervecera un subproducto comerciable en el mercado nacional.
- Obtener una salsa de carne y un concentrado de polisacáridos a partir de la levadura que se desecha, luego de su utilización en el proceso de fermentación.

B. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el tratamiento más económico y práctico que se debe realizar a la levadura prensada para obtener un subproducto de calidad.
- Determinar si el proceso de autolización que existe es apto para obtener el extracto de levadura.
- Desarrollar un análisis sensorial de los diferentes tipos de salsas de Levadura a proponer para obtener un subproducto comerciable en el mercado nacional.
- Determinar si es necesario desamargar la levadura para obtener una salsa cárnica de alta calidad y buen sabor.
- Aprovechar el proceso de prensado de levadura utilizado en una Industria cervecera para recuperar la levadura desechada y someterla a un tratamiento.

V. PROBLEMA A RESOLVER

A. PROBLEMA A RESOLVER

La levadura en la Industria cervecera es desechada hoy en día al medio ambiente, luego de su utilización en el proceso de fermentación. La levadura desechada es una materia prima de gran contenido vitamínico y proteico que no es aprovechada de ninguna forma.

VI. METODOLOGIA

A. OBTENCION DE UNA SALSA CARNICA A PARTIR DEL EXTRACTO DE LEVADURA

ETAPAS

1. Se obtuvo levadura seca a partir del filtro prensa.
2. Se obtuvo levadura autolizada y se determinó si la autolización realizada hoy en día es apta para obtener extracto de levadura.
3. Se realizó un análisis general a la levadura prensada.
4. Se aplicaron los métodos disponibles para desamargar la levadura.
5. Se obtuvo el extracto de levadura a partir de los métodos propuestos (Hidrólisis, Temperatura Menor de 100°C, Plasmólisis y Termólisis), con la levadura normal.
6. Con base en los resultados de los métodos propuestos, se escogió el mejor de todos y con base en éste se hizo extracto de levadura amargado y desamargado.
7. Se prepararon 5 salsas cárnicas diferentes y se variaron los ingredientes, al utilizar el extracto de levadura amargado.
8. Se realizó una prueba de degustación para las 5 salsas cárnicas obtenidas por el método de QDA.
9. Se escogieron las 2 mejores salsas cárnicas con base en la prueba de degustación y se prepararon las mismas salsas al utilizar extracto de levadura a partir de levadura desamargada.
10. Se realizó una prueba de degustación para las 4 salsas cárnicas preparadas (2 salsas cárnicas amargadas y 2 salsas cárnicas desamargadas) , por el método de QDA.
11. Se determinó el porcentaje de sólidos (concentrado de polisacáridos) en la solución.

VII. RESULTADOS

A. TRATAMIENTOS PARA LA LEVADURA PRENSADA

Para aprovechar la levadura prensada se propone utilizar el método de Termólisis (recomendado) o el método de Temperaturas menor de 100°C para obtener un extracto de levadura con el cual se formule una salsa cárnica y obtener un concentrado de polisacáridos para alimento animal.

Métodos para la producción de extracto de levadura :

- Hidrólisis (Ruptura con un ácido fuerte)
- Temperaturas menor de 100°C
- Plasmólisis (Tratando la levadura con soluciones salinas altamente concentradas)
- Termólisis (Haciendo ebullición la levadura en agua entre 100-110°C)
- Autólisis (Proceso mediante el cual la levadura es degradada por sus propias enzimas endógenas, éste se logra al controlar la temperatura o sometiéndolo a shock osmótico.)
- Ruptura mecánica (Homogenización a alta presión).

Para el método de ruptura mecánica se requiere equipo especial, con este método no se pudo experimentar.

B. RESULTADOS DE OBSERVACIONES LEVADURA PRENSADA

TABLA # 1

Datos Generales	Valor u Observación
Color	Café claro
Olor	Levadura
Proteína (%)	10.59
Consistencia	Polvoriento

C. RESULTADOS DE 5 METODOS DE TRATAMIENTO PARA OBTENER EXTRACTO DE LEVADURA

1er. METODO

1. HIDRÓLISIS

PROCEDIMIENTO # 1

TABLA # 2

Propiedades Iniciales Levadura

Datos Generales	Valor u Observación
Color	Café claro
Olor	Levadura
Consistencia	Sólido seco

TABLA # 3

Propiedades luego de Autoclavear

Datos Generales	Valor u Observación
PH	0.35
Color	Negro
Olor	Alcohol
% Sólidos	35.0%
% Extracto de Levadura	65.0%
Volumen Solución	50mL

Observaciones

El pH se llevó de 0.35 a 7.6, y luego se filtró. No cambió de color extracto ni sólido, ambos son de color negro y el sólido tiene igual consistencia a demás sólidos obtenidos con otros métodos.

TABLA # 4

Propiedades finales Extracto

Datos Generales	Valor u Observación
Color extracto	Negro
Sabor extracto	Salado fuerte con ligero sabor a alcohol.
Olor extracto	Alcohol
Resultado Tinción	100% células muertas
Proteína (%)	No se realizó debido a que se considera que es uno de los pasos previos a efectuar la prueba de Kjeldahl.
Tiempo Análisis	20 minutos
Gastos	Vapor, ácido clorhídrico.

PROCEDIMIENTO # 2

TABLA # 5

Propiedades Iniciales Levadura

Datos Generales	Valor u Observación
Color	Café claro
Olor	Levadura
Consistencia	Sólido seco

TABLA # 6

Propiedades luego de usar el autoclave

Datos Generales	Valor u Observación
PH	0.60
Color	Negro
Olor	Alcohol
% Sólidos	20.0%
% Extracto de Levadura	80.0%
Volumen Solución	50mL

Observaciones

El pH se llevó de 0.60 a 6.92, y luego se filtró. No cambio de color extracto ni sólido, ambos son
--

de color negro y el sólido tiene igual consistencia además de sólidos obtenidos con otros métodos.

TABLA # 7

Propiedades finales Extracto

Datos Generales	Valor u Observación
Color extracto	Negro
Sabor extracto	Salado muy fuerte con ligero sabor a alcohol.
Olor extracto	Alcohol
Resultado Tinción	100% células muertas
Proteína (%)	No se realizó debido a que se considera que es uno de los pasos previos para realizar la prueba de Kjeldahl.
Tiempo Análisis	35 minutos
Gastos	Vapor, ácido clorhídrico.

2do. METODO

2. TEMPERATURAS MENOR DE 100°C

PROCEDIMIENTO # 1

TABLA # 8

Propiedades Iniciales Levadura

Datos Generales	Valor u Observación
Color	Café claro
Olor	Levadura
Consistencia	Sólido seco

TABLA # 9

Propiedades luego de Calentar

Datos Generales	Valor u Observación
PH	6.10
Color	Café claro
Olor	Concentrado cármico
% Sólidos	14.0%
% Extracto de Levadura	86.0%
Consistencia	Líquida

TABLA # 10

Propiedades finales Extracto

Datos Generales	Valor u Observación
Color extracto	Amarillo claro
Sabor extracto	Concentrado cármico
Olor extracto	Concentrado cármico
Resultado Tinción	40% células muertas
Proteína (%)	0.62%
Tiempo Análisis	30minutos
Gastos	Calentador eléctrico, bomba de vacío

PROCEDIMIENTO # 2

TABLA # 11

Propiedades Iniciales Levadura

Datos Generales	Valor u Observación
Color	Café claro
Olor	Levadura
Consistencia	Sólido seco

TABLA # 12

Propiedades luego de calentar

Datos Generales	Valor u Observación
PH	6.21
Color	Café claro
Olor	Concentrado cármico
% Sólidos	16.0%
% Extracto de Levadura	84.0%
Consistencia	Líquida

TABLA # 13

Propiedades finales Extracto

Datos Generales	Valor u Observación
Color extracto	Amarillo claro
Sabor extracto	Concentrado cásmico
Olor extracto	Concentrado cásmico
Resultado Tinción	80% células muertas
Proteína (%)	1.08%
Tiempo Análisis	215 minutos
Gastos	Calentador eléctrico, bomba de vacío

3er. METODO

3. PLASMÓLISIS

PROCEDIMIENTO # 1

TABLA # 14

Propiedades Iniciales Levadura

Datos Generales	Valor u Observación
Color	Café claro
Olor	Levadura
Consistencia	Sólido seco

TABLA # 15

Propiedades luego de calentar

Datos Generales	Valor u Observación
PH	5.40
Color	Café claro
Olor	Inoloro
% Sólidos	26.0%
% Extracto de Levadura	74.0%
Consistencia	Líquida espesa

TABLA # 16

Propiedades finales Extracto

Datos Generales	Valor u Observación
Color extracto	Naranja oscuro
Sabor extracto	Salado
Olor extracto	Inoloro
Resultado Tinción	100% células muertas
Proteína (%)	0.52%
Tiempo Análisis	Aprox. 14 horas
Gastos	Ninguno

PROCEDIMIENTO # 2

TABLA # 17

Propiedades Iniciales Levadura

Datos Generales	Valor u Observación
Color	Café claro
Olor	Levadura
Consistencia	Sólido seco

TABLA # 18

Propiedades luego de calentar

Datos Generales	Valor u Observación
PH	9.80
Color	Café oscuro
Olor	Concentrado cásmico
% Sólidos	15.0%
% Extracto de Levadura	85.0%
Consistencia	Líquida espesa

TABLA # 19

Propiedades finales Extracto

Datos Generales	Valor u Observación
Color extracto	Café oscuro
Sabor extracto	Salado
Olor extracto	Levemente a Concentrado cárnico
Resultado Tinción	100% células muertas
Proteína (%)	0.68%
Tiempo Análisis	15 minutos
Gastos	Vapor

4to. METODO

4. TERMÓLISIS

PROCEDIMIENTO # 1

TABLA # 20

Propiedades Iniciales Levadura

Datos Generales	Valor u Observación
Color	Café claro
Olor	Levadura
Consistencia	Sólido seco

TABLA # 21

Propiedades luego de calentar

Datos Generales	Valor u Observación
PH	5.30
Color	Café chocolate
Olor	Concentrado cárnico
% Sólidos	28.0%
% Extracto de Levadura	72.0%
Consistencia	Líquida espesa

TABLA # 22

Propiedades finales Extracto

Datos Generales	Valor u Observación
Color extracto	Café oscuro
Sabor extracto	Concentrado cármico
Olor extracto	Concentrado cármico
Resultado Tinción	100% células muertas
Proteína (%)	1.56%
Tiempo Análisis	125 minutos
Gastos	Calentador eléctrico

PROCEDIMIENTO # 2

TABLA # 23

Propiedades Iniciales Levadura

Datos Generales	Valor u Observación
Color	Café claro
Olor	Levadura
Consistencia	Sólido seco

TABLA # 24

Propiedades luego de calentar

Datos Generales	Valor u Observación
PH	6.40
Color	Café chocolate
Olor	Concentrado cármico
% Sólidos	70.0%
% Extracto de Levadura	30.0%
Consistencia	Líquida espesa

TABLA # 25

Propiedades finales Extracto

Datos Generales	Valor u Observación
Color extracto	Café oscuro
Sabor extracto	Concentrado cárnico intenso
Olor extracto	Concentrado cárnico
Resultado Tinción	100% células muertas
Proteína (%)	4.33%

5to. METODO

5. AUTÓLISIS

D. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL TRATAMIENTO LEVADURA AUTOLIZADA (PRACTICADO HOY EN DIA)

TABLA # 26

Propiedades Iniciales Levadura Autolizada

Datos Generales	Valor u Observación
PH	6.40
Color	Café claro
Olor	Desagradable intenso
% Sólidos	32.5%
% Extracto de Levadura	67.5%
Consistencia	Líquida

TABLA # 27

Propiedades luego de centrifugar

Datos Generales	Valor u Observación
Color polisacárido	Café claro
Color extracto levadura	Verde-café

Olor polisacárido	Desagradable Intenso
Olor extracto levadura	Desagradable bajo

TABLA # 28

Propiedades finales Extracto

Datos Generales	Valor u Observación
Color extracto	Café oscuro
Sabor extracto	Extracto amargo intenso
Olor extracto	Desagradable muy bajo
Resultado Tinción	100% células muertas
Proteína (%)	0.78%

E. UTILIZACIÓN DE LOS DESECHOS DE LEVADURA

Se elaboraron 2 salsas cárnicas comerciables, las cuales utilizan la levadura prensada como base para preparar el extracto de levadura que es el componente principal de éstos. A partir de los desechos de levadura se pueden crear 3 subproductos principales, al utilizar los procedimientos propuestos. Con base en los métodos de temperatura menor de 100°C y termólisis, se obtiene el extracto de levadura para formular salsas y un concentrado de polisacáridos para alimento animal. Con base en el método de Plasmolisis se puede obtener un extracto salino que se puede utilizar para alimento animal. Al utilizar estos métodos se contribuiría a no desechar la levadura al medio ambiente, se aprovecharía los recursos disponibles del proceso de fermentación y se utilizaría de otra manera el uso del filtro prensa.

F. INGREDIENTES DE LAS MUESTRAS DE SALSAS DE CARNE TIPO SAZONADOR PROPUESTAS CON BASE EN EXTRACTO DE LEVADURA

TABLA # 29

INGREDIENTES	MUESTRA (%v/v)				
	A	B	C	D	E
EXTRACTO DE LEVADURA	75.13	79.42	78.5	77.22	79.6
AGUA	18.78	19.86	19.62	19.3	19.9
AZÚCAR	5.63	-	-	0.46	-
SAL	-	0.48	0.47	0.46	0.47
PASTA DE AJO	-	0.24	-	0.23	-
MAIZENA	0.45	-	-	-	-
PIMIENTA	-	-	0.47	0.46	-
CULANTRO	-	-	0.94	0.93	-
PEREJIL	-	-	-	0.93	-

G. INGREDIENTES DE LAS 2 MUESTRAS COMERCIALES DE SALSAS DE CARNE TIPO SAZONADOR CON BASE EN EXTRACTO DE LEVADURA

TABLA # 30

INGREDIENTES	MUESTRA (%v/v)	
	C	D
EXTRACTO DE LEVADURA	78.5	77.22
AGUA	19.62	19.3
AZÚCAR	-	0.46
SAL	0.47	0.46
PASTA DE AJO	-	0.23
MAIZENA	-	-
PIMIENTA	0.47	0.46
CULANTRO	0.94	0.93
PEREJIL	-	0.93

H. RESULTADOS DE PROCEDIMIENTOS DE DESAMARGADO DE LEVADURA

TABLA # 31

PROCEDIMIENTO #	SABOR y OBSERVACIONES
1	Un intenso sabor picante al inicio y posteriormente insípido.
2	Insípido. Un leve sabor a levadura.
3	Insípido. Leve sabor picante al final pero aceptable.

I. RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL REALIZADO A LAS MUESTRAS DE SALSAS DE CARNE

LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL SE DEBEN INTERPRETAR CON BASE EN LA SIGUIENTE ESCALA.

ESCALA

Se utilizaron dos escalas diferentes para cada tipo de evaluación.

Evaluación de Perfil:

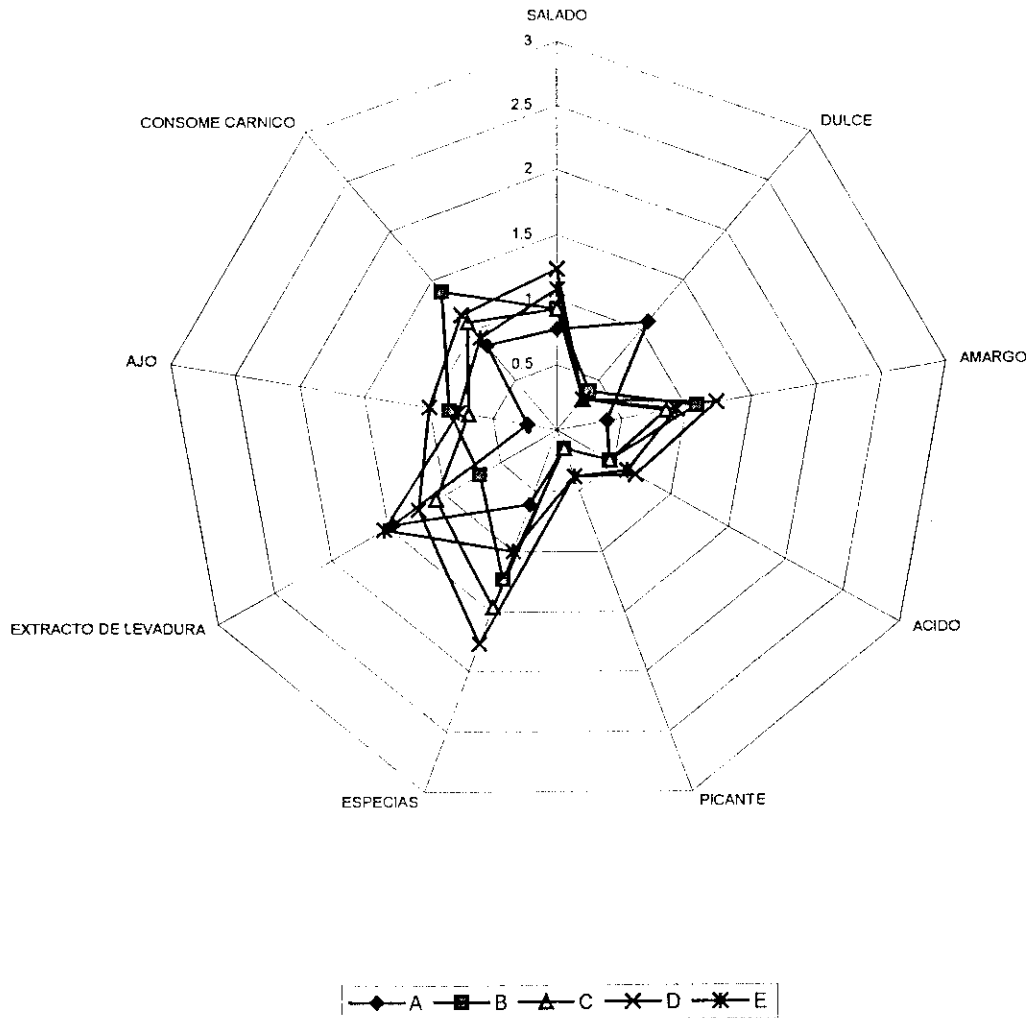
0	1	2	3	4
Ninguna	Leve	Moderada	Fuerte	Intensa

Evaluación General y de Preferencia:

0	1	2	3	4
Muy Malo	Malo	Medio	Bueno	Muy Bueno

1ra. EVALUACION
GRAFICA # 1

PERFIL DE LAS 5 SALSAS DE CARNE CON BASE EN EXTRACTO DE LEVADURA



GRAFICA # 2

EVALUACION GENERAL DE 5 SALSAS DE CARNE CON BASE EN EXTRACTO DE LEVADURA

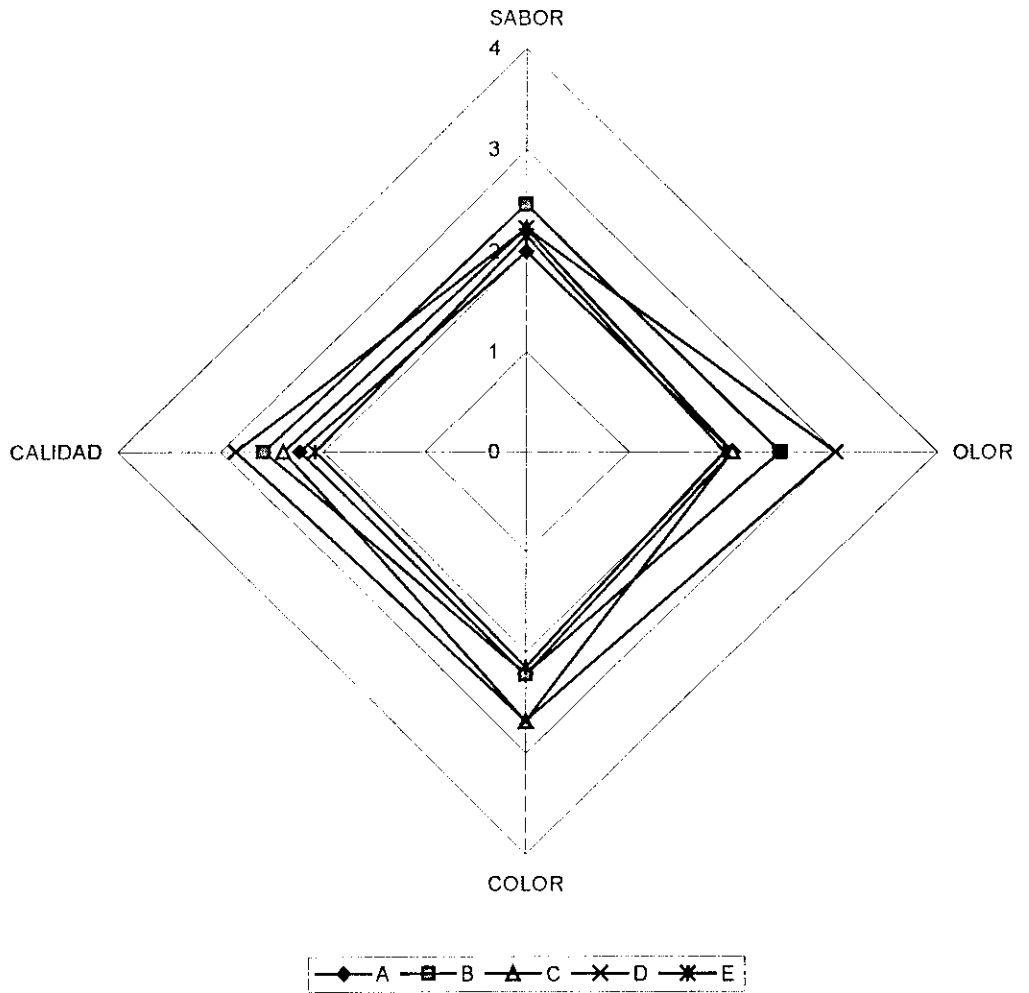


TABLA # 32

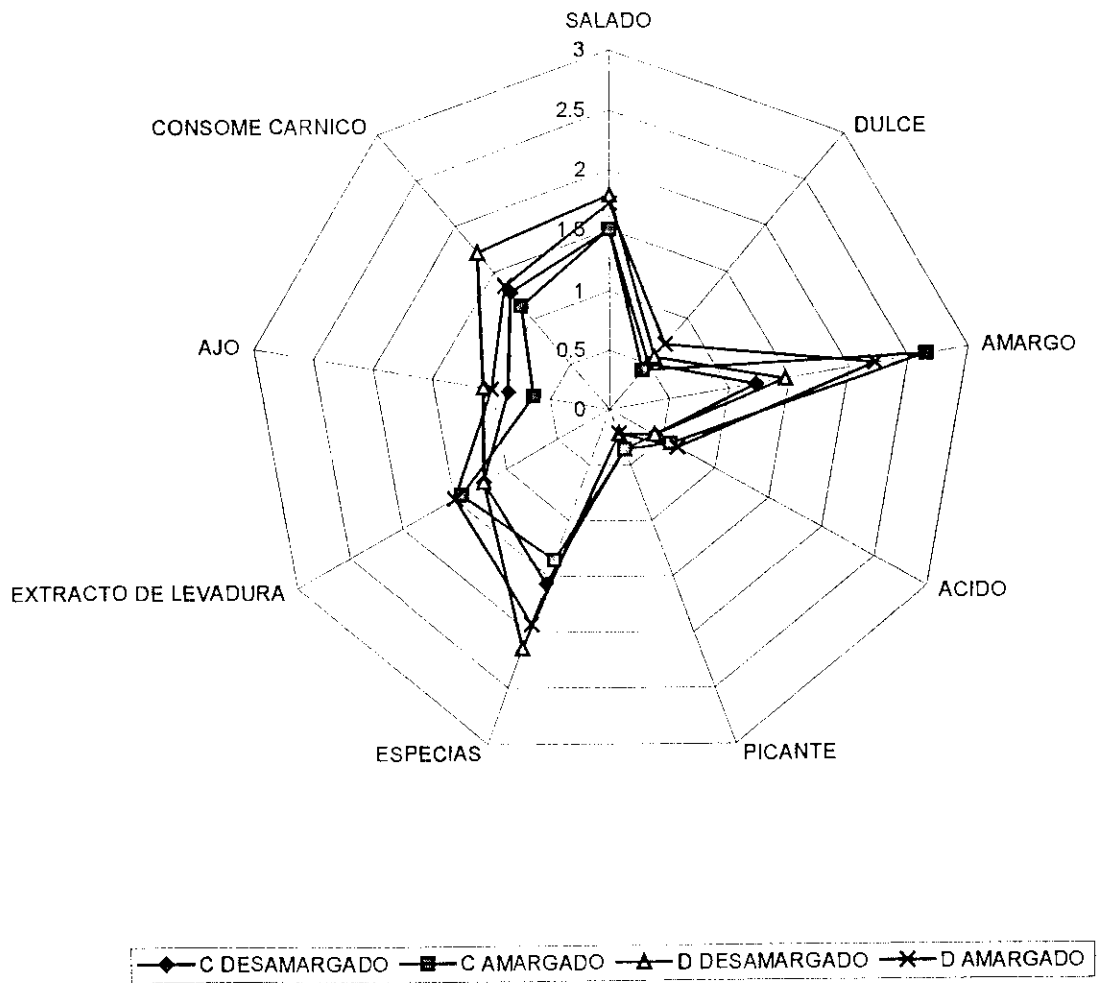
RESULTADOS DE PREFERENCIA PARA SALSAS A,B,C,D,E

PREFERENCIA	MUESTRA				
PERSONA	A	B	C	D	E
1.00	2.00	1.00	4.00	3.00	0.00
2.00	4.00	0.00	1.00	2.00	3.00
3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00
4.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00
5.00	2.00	1.00	3.00	4.00	0.00
6.00	4.00	3.00	2.00	2.00	3.00
7.00	1.00	0.00	2.00	3.00	4.00
8.00	3.00	4.00	2.00	3.00	2.00
9.00	1.00	2.00	4.00	3.00	1.00
10.00	0.00	1.00	3.00	4.00	2.00
11.00	1.00	2.00	0.00	3.00	4.00
12.00	0.00	2.00	3.00	4.00	1.00
13.00	0.00	3.00	4.00	2.00	1.00
PROMEDIO	1.69	1.85	2.46	2.92	2.08

2da. EVALUACIÓN

GRAFICA # 3

PERFIL DE SALSAS DE CARNE C Y D (AMARGADO Y DESAMARGADO) CON BASE EN EXTRACTO DE LEVADURA



GRAFICA # 4

EVALUACION GENERAL DE SALSAS DE CARNE C Y D (AMARGADO Y DESAMARGADO)
CON BASE EN EXTRACTO DE LEVADURA

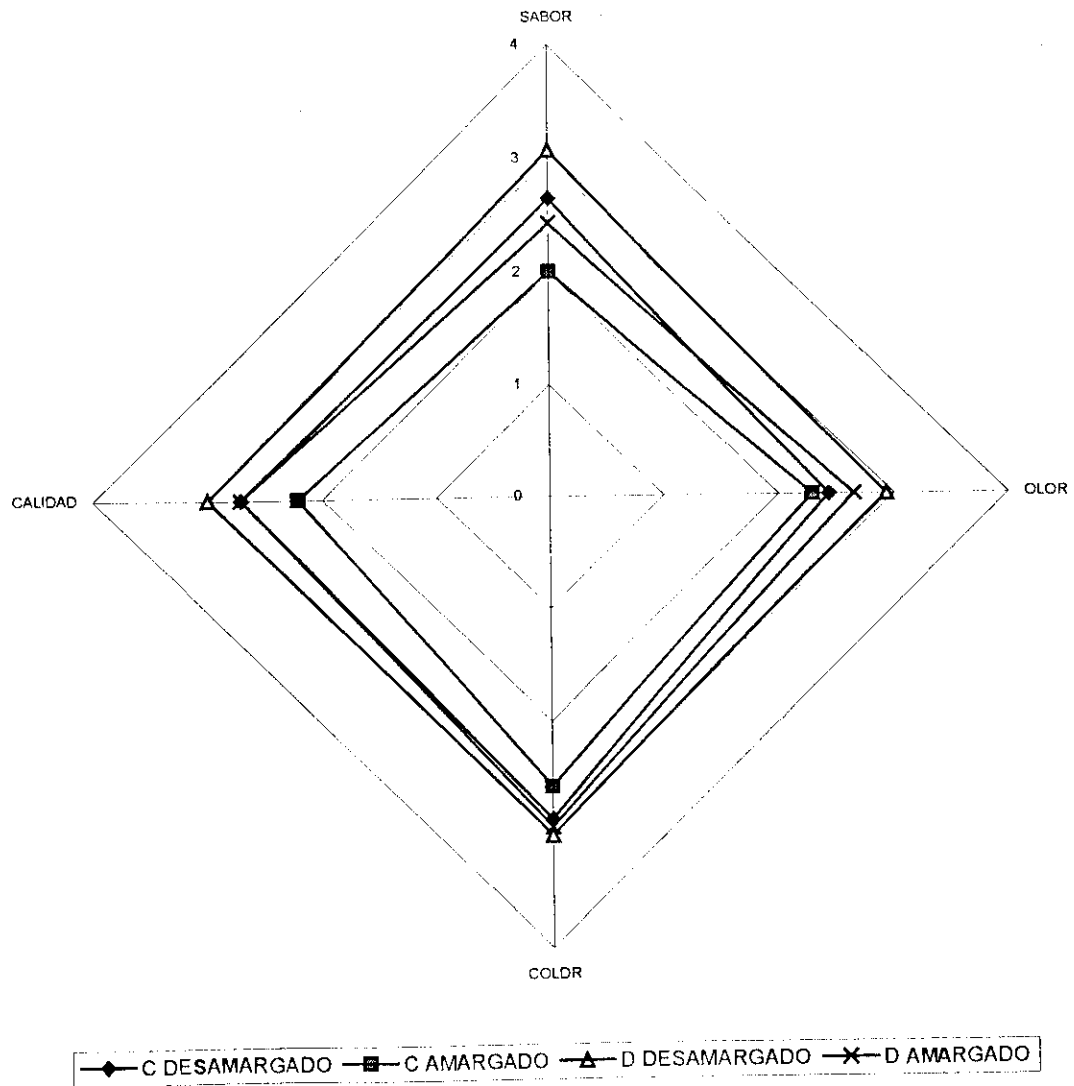


TABLA # 33

RESULTADOS DE PREFERENCIA PARA SALSAS C Y D AMARGADA-DESAMARGADA

PREFERENCIA PERSONA	MUESTRA			
	C Desamargada	C Amargada	D Desamargada	D Amargada
1.00	0.00	1.00	3.00	2.00
2.00	4.00	1.00	3.00	2.00
3.00	2.00	1.00	3.00	1.00
4.00	1.00	3.00	2.00	4.00
5.00	3.00	1.00	4.00	2.00
6.00	4.00	2.00	3.00	1.00
7.00	3.00	1.00	4.00	2.00
8.00	2.00	1.00	4.00	3.00
9.00	2.00	2.00	3.00	3.00
10.00	1.00	2.00	4.00	3.00
11.00	4.00	2.00	3.00	1.00
12.00	2.00	1.00	3.00	4.00
13.00	3.00	2.00	4.00	1.00
14.00	4.00	3.00	3.00	3.00
PROMEDIO	2.50	1.64	3.29	2.29

3ra. EVALUACION

TABLA # 34

RESULTADOS EVALUACIÓN DE FACTIBILIDAD PARA PARA SALSAS LIQUIDAS TIPO
SAZONADORES

RESULTADOS	CATADOR													
PREGUNTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
2	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
3	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
4	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI
5	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
6	1,2	1	1	3	1	4	2	4	3	1,4	1	4	4	-
7	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
8	Mala	Mala	Buena	Mala	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena

PREGUNTA 6

ASPECTOS QUE MEJORARIAN	
1	CONSISTENCIA
2	APARIENCIA
3	AMARGO
4	SABOR Y OLOR

VIII. DISCUSION

Se estudió la forma de obtener extracto de levadura a partir de la levadura prensada, para aprovechar el proceso de filtración por prensado que se tiene hoy en día al operar en la planta, además contribuir con el medio ambiente al evitar los desechos. Cada año aumenta la producción de cerveza, la levadura utilizada^y debido al incremento de producción también es desechada al ambiente en mayores cantidades, por lo tanto se encontró una solución al problema de la levadura. La levadura prensada contiene un 10.59por ciento de proteína, de la cual un porcentaje pertenece al extracto y el otro a la pared celular. Se estudió la forma de obtener el extracto de levadura con mayor cantidad de proteína por medio de variaciones en los métodos mencionados. Para todos los métodos utilizados, el principio es el mismo, al matar la levadura se logra permeabilizar la pared celular, y se logra que entren y salgan líquidos de la célula y así obtener de esta manera el extracto de levadura.

El primer método a considerar fue el ya existente, la levadura autolizada. Hoy en día se tienen problemas con la levadura autolizada ya que no se vende. La levadura autolizada es una fuente nutritiva para el ganado vacuno, sin embargo ésta es una fuente de contaminación del aire, debido a que posee un olor desagradable intenso. Muy frecuentemente se utiliza este método en la planta para el desecho de levadura. Al inicio se pensó que el mal olor y sabor se debían al sólido, sin embargo al centrifugar se determinó que ambos contenían mal olor, por ello se trató el líquido con carbón activado. El carbón activado removió parcialmente los olores en el extracto, sin embargo no logró remover el amargo que éste contenía. Por aparte se determinó que el extracto contenía un 0.78por ciento de proteína, indicando que no se obtuvo un porcentaje alto de proteína como se esperaba para utilizarlo en las salsas. Se determinó que el proceso de autolizado no es apto para obtener un extracto de levadura, permanecen los malos olores, un mal aspecto y un porcentaje de proteína bajo.

Por el método de hidrólisis no se obtuvo un extracto de levadura como el esperado. Se logró una solución líquida, con un fuerte olor característico a alcohol y un sabor salado intenso. Se determinó que el sabor es muy fuerte y que no se podría utilizar como extracto de levadura. Al analizar los pasos seguidos, se pudo relacionar que el método utilizado es muy parecido al análisis químico de Kjeldahl, con el cual se determinó el porcentaje de nitrógeno, con la única diferencia que no se utilizan las pastillas de proteína para la digestión. Esto llevó a no realizar el análisis de proteína al líquido obtenido de levadura debido a que no era extracto de levadura, sino un tipo de alcohol indeseado. Además que se necesitaba de una solución básica para neutralizar el extracto obtenido.

Con el método de Temperatura menor de 100°C se determinó que sí es posible obtener un extracto de levadura aceptable. El extracto de levadura poseía un olor a concentrado cárnico, un color amarillo claro, que daba buen aspecto; sin embargo contenía 1.08 porcentaje de proteína. En la primer prueba no se logró concentrar lo suficiente el extracto y sólo se obtuvo un 0.62 por ciento, lo cual no es suficiente para los requerimientos que se desean en el extracto de levadura, es decir la mayor cantidad de proteína posible. Uno de los grandes inconvenientes de este método es el hecho de que requiere mantener un vacío alrededor de 4976.8 Pa (20 inH₂O) por un periodo de tiempo prolongado, hasta que se concentre lo suficiente el extracto de levadura. Resulta ser un método adecuado, sin embargo se incurre en un gasto alto de energía para mantener el vacío y el calentamiento constante por un periodo de tiempo tan largo. A nivel industrial este proceso no resultaría muy económico, sin embargo no se debe descartar y se recomienda un estudio más profundo, dado a que según fuentes es el mejor método para no degradar las vitaminas que pueda poseer la levadura. Por medio de la tinción con azul de metileno, se comprobó que debido a las bajas temperaturas que se manejan al concentrar la solución, no mueren todas las células, lo cual es indeseable en este proceso. Con un mayor tiempo de operación muere un porcentaje mayor de células, sin embargo, como se mencionó anteriormente, se incurren en gastos altos de energía.

Por el método de plasmólisis se hicieron dos procedimientos diferentes, sin embargo debido a la alta concentración de la solución salina, el extracto obtenido es muy salado, lo cual limita su aceptación. La cantidad de proteína es bastante baja, solamente se alcanza 0.52 por ciento con el primer procedimiento y un 0.68 por ciento con el segundo procedimiento, lo cual no es muy alentador para el tipo de extracto deseado; además de la desventaja de la salinidad de la solución. Este método resulta excelente si se desea hacer un alimento para ganado vacuno, se aprovecha la levadura como fuente de proteína junto con el sólido que contiene polisacáridos y, además, con la alta concentración de sal, se ayuda a que el animal engorde y sea de aceptación por éste. Si se desea hacer este tipo de alimento se recomienda utilizar el segundo procedimiento, el cual resulta ser de menor tiempo.

Con el método de Termólisis se obtienen excelentes resultados respecto de la proteína, se logra alcanzar hasta un 4.33 por ciento y en relativamente corto tiempo. No se necesita controlar la presión, debido a que se utiliza la presión atmosférica. El extracto resulta tener muy buen olor a concentrado cárnico y además su sabor es bastante fuerte. La cantidad de proteína varía dependiendo de la cantidad evaporada de líquido, es decir depende del porcentaje de sólidos que se desee, entre más concentrada esté mucho más proteína tendrá y un buen olor y sabor se obtiene en el extracto. La agitación se utiliza para que la transferencia de calor sea más rápida. El mayor inconveniente es el de necesitar suficiente energía para mantener en ebullición la solución hasta alcanzar la concentración deseada. Es un método mucho más caro que el de la plasmólisis y que el de la autolización, sin embargo más barato que el de temperatura menor de 100 ° C y se alcanzan excelentes resultados.

Con base en los resultados alcanzados con los métodos anteriores, se realizaron las salsas a partir del extracto final adquirido por medio del método de termólisis, llevándolo a una concentración de 50 por ciento de sólidos. El extracto proviene de la levadura seca amargada. Debido al olor característico del extracto de levadura (concentrado cárnico) se realizaron 5 salsas cárnicas con base en el extracto. Se utilizaron ingredientes secundarios que de igual manera son utilizados para formular salsas o chimichurrís que se agregan a la carne. Con estas 5 salsas se realizó un

análisis sensorial para determinar el perfil de las salsas (atributos), su aceptación y opinión con respecto de éstas.

Se escogió para el análisis sensorial el panel de catadores que laboran en la industria cervecera, éste está entrenado para catado de cerveza, el cual posee atributos parecidos a las salsas a catar. Se utilizó este panel debido a que era entrenado y no se deseaba hacer la prueba con personal no capacitado. El ambiente fue el adecuado para el análisis sensorial y además se trató de preparar las muestras de la mejor forma, así como tratar de imitar cómo se consumirían las salsas en un hogar. Se obtuvieron resultados muy positivos; se determinó el perfil de las 5 salsas y además con la evaluación general y la evaluación de preferencia se determinó que las salsas más aceptadas eran la C y la D. Luego se realizó una prueba de desamargado-amargado para determinar si es necesario desamargar la levadura antes de su tratamiento para obtener el extracto. Según la prueba sí es necesario desamargar la levadura, la mayoría de los catadores prefirieron las salsas desamargadas, se logró obtener respecto de la escala un Bueno, o sea la mayoría piensan que la salsa es buena, a comparación de las otras donde es considerada como Mala o Media. Para validar las pruebas realizadas se puede hacer un análisis entre gráficas, al comparar las muestras C y D amargadas de la 2da prueba de catado, estas deberían ser similares a las que se realizaron en la 1er. Prueba, y efectivamente ambos perfiles son casi iguales; cuando el fin de las pruebas era diferente.

También se realizó una evaluación de factibilidad para las salsas líquidas tipo sazonadores, ésta se pasó a los 14 integrantes del panel y con base en sus impresiones, determinar si el producto es factible producirlo o no. La mayoría de los catadores pensaron que sí era comerciable el producto y que sí lo consumirían en el hogar. El producto si les gustó, sin embargo algunos catadores remarcaron que se debe mejorar la consistencia, mientras que otros no remarcaron esto, sino que le hacía falta sal o que el sabor fuera más fuerte. Existe variedad de atributos que se pueden modificar con facilidad para satisfacer los gustos de las personas, sin embargo la mayoría tuvo la impresión que la salsa líquida era buena.

IX. CONCLUSIONES

1. El proceso de autolizado aplicado hoy en día no es apto para obtener un extracto de levadura para consumo humano o para alimentación de animales, ya que existen métodos como la plasmolisis, los cuales son mucho mejores porque no contaminan el aire, contienen sal y poseen casi el mismo porcentaje de proteína.
2. El método de Termólisis es útil para obtener un extracto de levadura de buen sabor, olor y un alto porcentaje de proteína, además es un método bastante práctico, de corto tiempo y económicamente factible de operar.
3. Sí es posible utilizar el filtro prensa para obtener levadura seca de buena calidad que se pueda utilizar para obtener extracto de levadura por medio de los métodos recomendados.
4. Por medio del análisis sensorial de las salsas elaboradas se determinó que es necesario desamargar la levadura por medio de soluciones diluidas de carbonato de sodio. El desamargado complica el tratamiento debido a que se requiere de agitación y filtración adicional, hace el proceso de obtención de extracto menos económico, sin embargo se obtiene una salsa de buena calidad y de aceptación.
5. Debido a las costumbres de la población la mayoría de las personas prefieren salsas condimentadas con especias. El amargo es un factor que se debe controlar, la levadura posee un amargo intenso, sin embargo otros ingredientes secundarios también ayudan a intensificar el amargo.
6. Al utilizar la Plasmolisis o los Métodos de Termólisis y Temperaturas menores de 100°C se pueden crear subproductos de buena calidad nutritiva, que ayuden a mejorar la nutrición de las personas o de los animales y eviten la contaminación ambiental que se está realizando hasta el momento, con la emanación de desechos de levadura autolizada.

X. RECOMENDACIONES

1. Poner en práctica lo antes posible cualquiera de los dos métodos recomendados para evitar tirar desechos de levadura autolizada al medio ambiente (practicado hasta el momento), utilizar el método de plasmólisis o el de termólisis para estos fines.
2. Desamargar la levadura para que la salsa no sea muy amarga, de lo contrario no será aceptada ni consumida, utilizar la solución utilizada en el proceso de desamargado que contiene carbonato de sodio.
3. Realizar un estudio para conocer si el ganado acepta y se beneficia al alimentarse con el extracto de levadura sometido por plasmólisis. Para mejorar la alimentación se debe estudiar el rendimiento en peso de estos, al alterar la solución salina utilizada para la Plasmólisis.
4. Los ingredientes secundarios para formular la salsa son muy importantes para darle el sabor que caracteriza a la salsa cárnica, se recomienda no utilizar en altas concentraciones ingredientes que alteran el sabor y que inhiben el sabor de otros ingredientes, como ejemplo están la sal de ajo, la pimienta y la sal.
5. Hacer un estudio de mercado, para conocer a qué parte de la población guatemalteca iría dirigido este producto, qué gustos y costumbres tienen, etc., para mejorar el producto. Se debería realizar un análisis sensorial en la población para determinar si es de agrado para ésta. Se recomienda realizar un estudio de vitaminas en el extracto de levadura, específico para cada tipo de prueba, como se realizó con la proteína, especialmente la vitamina B1, para determinar qué extracto de levadura contiene un porcentaje alto de vitamina.

XI. BIBLIOGRAFIA

1. Ammann, P. ; Koch,G. ; The Best Approach to Environmental Compliance. Volumen 102, Issue 2. Revista Chemical Engineering. Mc Graw Hill Inc. Estados Unidos. Sección Engineering Practice, pg 104.
2. Desrosier,N. 1992. Elementos de Tecnología de Alimentos. AVI Publishing Company. 1ra. Edición Traducida. México.
3. Gacula, M. 1997. Descriptive Sensory Analysis in Practice. Food & Nutrition Press Inc. 1^{ra}. Edición. Connecticut , Estados Unidos.
4. Kirk, R.; Othmer, R. 1962. Enciclopedia de Tecnología Química. Volumen10. Unión Tipográfica Editorial Hispano-americana. 1^{ra} Edición. México.
5. Potter, N.;Hotchkiss,J. 1995. Food Science. Chapman & Hall,Dept. 5^{ta} Edición. Nueva York, Estados Unidos
6. Pyke,M.; Roman, W. 1957. Yeasts. Academic Press Inc. Publishers. 1^{ra} Edición. Nueva York, Estados Unidos
7. Serie de Manuales para Educación Agropecuaria (SMEA). 1987. Elaboración de Frutas y Hortalizas. Editorial Trillas. 1^{ra} Edición. México.
8. Sommer, R. 1996. What is Yeast?. Paper given at the *9th International Symposium on Yeasts*. Sydney, Australia. Internet: www.ohly.de/indexy.htm.

XII. ANEXOS O APENDICE

A. GLOSARIO

AUTOLISIS:	Proceso mediante el cual la levadura es degradada por sus propias enzimas endógenas, éste se logra controlando la temperatura o sometiéndolo a shock osmótico.
TERMOLISIS:	Proceso mediante el cual la levadura es degradada calentando una solución de agua y levadura a 100°C.
HIDRÓLISIS:	Proceso mediante el cual la levadura es degradada por medio de ácido clorhídrico concentrado y calor.
PLASMOLISIS:	Proceso mediante el cual la levadura es degradada utilizando soluciones concentradas de sal y calor.
LEVADURAS:	Grupo de microorganismos unicelulares esencialmente heterogéneo, que se encuentran en gran variedad de condiciones y cuyas necesidades de nutrición son relativamente sencillas. Estos producen una fermentación tanto en substratos pobres y altos en concentración de azúcares.
FERMENTACIÓN:	Proceso mediante el cual las enzimas de la levadura degradan los azúcares.
EXTRACTO DE LEVADURA:	La levadura autolizada se conoce bajo el nombre de "extracto de levadura" y son utilizados principalmente en la industria de la fermentación como substratos y en la industria alimenticia para mejorar el sabor.

CONCENTRADO DE POLISACARIDOS:	Sólido que proviene de la degradación de la levadura, este sólido posee todas las paredes celulares de las células.
POLISACARIDOS:	Monosacáridos unidos entre si en largas cadenas.
MONOSACÁRIDOS:	Azúcares simples como ribosa, glucosa y fructosa, y es una manera de clasificar los carbohidratos.
PROTEINA:	Polímeros de aminoácidos dispuestos en secuencias lineales, que tienen diversidad de funciones.
AMINOÁCIDOS:	Unidades estructurales de las proteínas. Sustancia química orgánica en cuya molécula existen la función amina y la carboxílica. Los aminoácidos están unidos entre ellos mediante enlaces peptídicos.
ENZIMAS:	Fermento de origen biológico y naturaleza proteica que actúa como catalizador en las reacciones químicas de naturaleza orgánica.
METABOLITOS:	Se refiere a todo aquel organismo que tiene un metabolismo, como por ejemplo la levadura.
FUNGI:	Sinónimo de hongos, los cuales son un grupo de organismos. Las levaduras son un tipo de hongos unicelulares, sin embargo la mayoría de las especies son organismos multicelulares constituidos por masas de filamentos.
MACERACIÓN:	Proceso que tiene por fin obtener la mejor extracción sólido/líquido de tal manera que se

	<p>disuelva la mayor cantidad de sustancias (solubles en agua) de la malta y adjuntos para proveer un extracto.</p>
CEREAL MALTEADO:	<p>El cereal malteado es el grano que ha pasado a través de un proceso donde se gelatiniza y seca para poder obtener almidón.</p>
MOSTO:	<p>Es un caldo fermentable que proviene del proceso de convertir la malta y los ingredientes auxiliares en azúcares fermentables.</p>
PEPTIDOS:	<p>Los péptidos forman polipéptidos, los cuales son polímeros de aminoácidos unidos entre sí por enlaces peptídicos, de modo que el grupo amino de un aminoácido este unido al carboxilo de su vecino.</p>
SAZONADOR:	<p>Sustancia líquida o sólida que al mezclar con algún alimento intensifica su sabor y hace mas a gusto la percepción del alimento.</p>
FERMENTACIÓN CERVEZA LAGER:	<p>Proceso donde el mosto se fermenta con levadura de fondo o láger, a temperaturas relativamente bajas. Finalizada la fermentación se enfría la cerveza y la levadura se deposita en el fondo del fermentador</p>
FERMENTACIÓN CERVEZA ALE:	<p>Proceso donde el mosto se fermenta con levadura de superficie o ale, a temperaturas relativamente mayores que la lager. Finalizada la fermentación se la levadura se deposita en la superficie del fermentador.</p>
TINCION:	<p>Acción y efecto de teñir.</p>

B. PROCEDIMIENTO

TABLA # 1

LEVADURA PRENSADA

Datos Generales	Valor u Observación
Color	Café claro
Olor	Levadura
Proteína (%)	10.59
Consistencia	Polvoriento

MUESTRA AUTOLIZADA

INFORMACION

La levadura autolizada se obtiene secando la levadura por medio de un filtro prensa, en el cual se obtiene un líquido (cerveza) y un sólido (levadura seca). Este sólido seco (levadura) se coloca en un tanque y se le inyecta vapor vivo, se espera que llegue a una temperatura de 95°C y se mantiene a esta temperatura por 10-15 minutos y luego es transportado hacia un depósito. Esta levadura autolizada tiene un olor desagradable y un sabor desagradable, solamente se vende en ciertos casos para alimento de animales tipo vacuno; sin embargo casi nunca se vende y se tira al desagüe. Este procedimiento se realiza para matar la levadura y para removerla de la planta.

MATERIALES

- Beakers
- Agitador magnético
- Carbón activado
- Balanza digital
- Filtro
- Papel filtro Circular 125mm Whatman
- Centrifuga (15 minutos a 3000rpm)
- Equipo para nitrógeno por Kjeldahl

PROCEDIMIENTO

1. Se toma muestra líquida de levadura autolizada.
2. Observación de Propiedades (Olor, color, sabor, pH, porcentaje Sólidos y porcentaje de Extracto) de levadura autolizada.
3. Observación de Propiedades (Olor, color, sabor) del sólido concentrado (polisacáridos) y del extracto.
4. Filtrar el extracto con papel filtro.
5. Mezclar con carbón activado y agitar durante 1 hora.
6. Observación de Propiedades (Olor, color, sabor).
7. Observar sólido microscópicamente.
8. Realizar una tinción con azul de metileno.
9. Determinar por Kjeldahl el porcentaje Nitrógeno en el extracto

MÉTODOS PARA OBTENCIÓN DE EXTRACTO DE LEVADURA

1er. MÉTODO

HIDRÓLISIS

PRINCIPIO

El extracto de levadura se prepara hidrolizando la levadura con ácido clorhídrico en un autoclave bajo presión. Cuando las células son casi disueltas completamente, la solución se neutraliza, y el extracto se separa por centrifugación y luego es concentrada al vacío. Este proceso causa la pérdida de proteína y vitaminas pero produce una gran cantidad de extracto.

MATERIALES

- Ácido Clorhídrico concentrado 95 por ciento
- Autoclave
- Frascos cerrados para autoclave
- Soda 10N
- Sistema de evaporación al vacío
- Centrifuga (15 minutos a 3000rpm)
- Equipo para Nitrógeno por Kjeldahl

PROCEDIMIENTO # 1

1. Se toma muestra de levadura seca del filtro prensa.
2. Se mezcla 50g de levadura seca con 10mL de ácido concentrado en recipiente.
3. Colocar en autoclave durante 15minutos.
4. Neutralizar con Soda 10N.
5. Centrifugar
6. Observación de Propiedades (Olor, color, sabor, pH, porcentaje Sólidos y porcentaje de Extracto) de muestra luego de estar en el autoclave.
7. Filtrar el extracto con papel filtro.
8. Observar sólido microscópicamente.
9. Realizar una tinción con azul de metileno al sólido.
10. Determinar por Kjeldahl el porcentaje Nitrógeno en el extracto.

PROCEDIMIENTO # 2

1. Se toma muestra de levadura seca del filtro prensa.
2. Se mezcla 50g de levadura seca con 10mL de ácido concentrado en recipiente.
3. Colocar en autoclave durante 30minutos.
4. Neutralizar con Soda 10N.
5. Centrifugar
6. Observación de Propiedades (Olor, color, sabor, pH, porcentaje Sólidos y porcentaje de Extracto) de muestra luego de estar en el autoclave.
7. Filtrar el extracto con papel filtro.
8. Observar sólido microscópicamente.
9. Realizar una tinción con azul de metileno al sólido.
10. Determinar por Kjeldahl el porcentaje Nitrógeno en el extracto.

2do. METODO

TEMPERATURAS MENOR DE 100°C

PRINCIPIO

El calor se puede utilizar para producir el extracto de levadura. El procedimiento mas sencillo es el de calentar la levadura entre 60 y 70°C y se permite que repose durante algunas horas. La mezcla es enfriada rápidamente a 50 o 60°C y las paredes celulares se separan por centrifugación.

MATERIALES

- Beakers
- Sistema de evaporación al vacío
- Centrifuga (15 minutos a 3000rpm)
- Equipo para Nitrógeno por Kjeldahl

PROCEDIMIENTO # 1

1. Se toma muestra de levadura seca del filtro prensa.
2. Se mezcla 50g de levadura seca con 200mL de agua pura en recipiente.
3. Colocar en estufa y calentar hasta que temperatura llegue y se mantenga en un rango de 55 – 65°C, durante 25 minutos
4. Mantener al mismo tiempo un vacío alrededor de 4976.8 Pa (20 in H₂O).
5. Enfriar rápidamente.
6. Centrifugar
7. Observación de Propiedades (Olor, color, sabor, pH, porcentaje Sólidos y porcentaje de Extracto) de muestra.
8. Observar sólido microscópicamente.
9. Realizar una tinción con azul de metileno al sólido.
10. Determinar por Kjeldahl el porcentaje Nitrógeno en el extracto.

PROCEDIMIENTO # 2

1. Se toma muestra de levadura seca del filtro prensa.
2. Se mezcla 50g de levadura seca con 200mL de agua pura en recipiente.
3. Colocar en estufa y calentar hasta que temperatura llegue y se mantenga en un rango de 55 – 65°C, durante 3 ½ horas

4. Mantener al mismo tiempo un vacío alrededor de 4976.8 Pa (20 in H₂O).
5. Enfriar rápidamente.
6. Centrifugar.
7. Observación de Propiedades (Olor, color, sabor, pH, porcentaje Sólidos y porcentaje de Extracto) de muestra.
8. Observar sólido microscópicamente.
9. Realizar una tinción con azul de metileno al sólido.
10. Determinar por Kjeldahl el porcentaje Nitrógeno en el extracto.

3er. METODO

PLASMOLISIS

PRINCIPIO

La forma mas común de obtener extracto de levadura es tratándola con soluciones salinas altamente concentradas. Se puede utilizar una solución salina concentrada (24 por ciento) y luego se le inyecta vapor a la solución de levadura. Otro método es mezclando la levadura prensada con 2 a 4 por ciento de su peso en sal y calentando a 57 o 67°C por lo menos durante 40 horas y concentrando el extracto separado.

Los extractos de levadura preparados por plasmolisis con sal se han utilizado siempre, a sabiendas de que la cantidad de sal en el extracto concentrado final es alto y que el sabor es por lo tanto muy salado. Para evitar el sabor salado varios agentes alternativos se han utilizado, como por ejemplo alcohol amílico y etil-acetato, lo cuales dan muy buenos resultados.

MATERIALES

- Beakers
- Agitador magnético
- Estufa
- NaCl refinada
- Equipo para Nitrógeno por Kjeldahl

PROCEDIMIENTO # 1

1. Se toma muestra de levadura seca del filtro prensa.
2. Se mezcla 50g de levadura seca con 100mL de solución salina al 24 por ciento peso en un recipiente.

3. Se calienta la solución durante 1 hora con agitación constante y luego se deja reposar durante 12 horas.
4. Centrifugar
5. Observación de Propiedades (Olor, color, sabor, pH, porcentaje Sólidos y porcentaje de Extracto) de la muestra.
6. Observar sólido microscópicamente.
7. Realizar una tinción con azul de metileno al sólido.
8. Determinar por Kjeldahl el porcentaje Nitrógeno en el extracto.

PROCEDIMIENTO # 2

1. Se toma muestra de levadura seca del filtro prensa.
2. Se mezcla 50g de levadura seca con 100mL de solución salina al 24 por ciento peso en un recipiente.
3. Se le inyecta vapor vivo durante 10min.
4. Centrifugar
5. Observación de Propiedades (Olor, color, sabor, pH, porcentaje Sólidos y porcentaje de Extracto) de la muestra.
6. Observar sólido microscópicamente.
7. Realizar una tinción con azul de metileno al sólido.
8. Determinar por Kjeldahl el porcentaje Nitrógeno en el extracto.

4to. METODO

TERMOLISIS

PRINCIPIO

Otro procedimiento es el de hacer una suspensión de levadura con agua y calentarla entre 100-110°C. El extracto se prepara calentando una pasta de levadura al 15 por ciento a 100 o 110°C y manteniendo esta temperatura por 10min. Se enfría rápidamente y las paredes celulares se separan por centrifugación.

MATERIALES

- Beakers
- Agitador magnético
- Estufa
- Equipo para Nitrógeno por Kjeldahl

PROCEDIMIENTO # 1

1. Se toma muestra de levadura seca del filtro prensa.
2. Se mezcla 50g de levadura seca con 200mL de agua pura en un recipiente.
3. Se calienta la solución durante 2 hora con agitación constante, luego se enfría.
4. Centrifugar
5. Observación de Propiedades (Olor, color, sabor, pH, porcentaje Sólidos y porcentaje de Extracto) de la muestra.
6. Observar sólido microscópicamente.
7. Realizar una tinción con azul de metileno al sólido.
8. Determinar por Kjeldahl el porcentaje Nitrógeno en el extracto.

PROCEDIMIENTO # 2

1. Se toma muestra de levadura seca del filtro prensa.
2. Se mezcla 300g de levadura seca con 500mL de agua pura en un recipiente.
3. Se calienta la solución durante 1 ½ horas, posteriormente se enfría.
4. Centrifugar
5. Observación de Propiedades (Olor, color, sabor, pH, porcentaje Sólidos y porcentaje de Extracto) de la muestra.
6. Observar sólido microscópicamente.
7. Realizar una tinción con azul de metileno al sólido.
8. Determinar por Kjeldahl el porcentaje Nitrógeno en el extracto.

DESAMARGADO DE LEVADURA

PRINCIPIO

La levadura debido a que ha estado en contacto directo con la cerveza posee un sabor amargo, debido a los alfa-ácidos que posee la cerveza. Al momento de prensar la levadura el amargo permanece en la levadura. La levadura debe ser desamargada agitándola con 4 veces su volumen de una solución al 2 por ciento de carbonato de sodio o con una solución de carbonato de amonio, luego se lava con agua hasta que este neutra al paladar.

MATERIALES

- Filtro
- Papel filtro
- Agitador magnético

PROCEDIMIENTO # 1

1. Mezclar aproximadamente 200mL de levadura seca con 800mL de carbonato de sodio al 2 por ciento.
2. Agitar durante 30minutos y filtrar.

PROCEDIMIENTO # 2

1. Mezclar aproximadamente 200mL de levadura seca con 800mL de carbonato de sodio al 2 por ciento.
2. Agitar durante 60minutos y filtrar.

PROCEDIMIENTO # 3

1. Mezclar aproximadamente 200mL de levadura seca con 800mL de carbonato de sodio al 2 por ciento.
2. Agitar durante 30minutos y filtrar.
3. Mezclar los 200mL de levadura desamargada con 200mL de agua pura durante 1½ horas y filtrar.

FORMULACION DE MUESTRAS DE SALSA DE CARNE TIPO SAZONADOR EN BASE A EXTRACTO DE LEVADURA

PRINCIPIO

La realización de una salsa cárnica requiere de una solución líquida al cual se le agregaran especias, hortalizas, etc; dependiendo de gustos y costumbres de cada país. Se utilizará el extracto de levadura como solución y se le agregaran especias para formular una salsa cárnica líquida.

MATERIALES

- Batidora
- Estufa
- Balanza digital
- Ingredientes (extracto de levadura, agua, azúcar, sal, pasta de ajo, maicena, pimienta, culantro y perejil).

PROCEDIMIENTO

1. Mezclar ingredientes
2. Batir durante 1 minuto
3. Calentar hasta ebullición
4. Guardar caliente en envase.

DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO POR KJELDAHL

La determinación del porcentaje de nitrógeno es muy importante para conocer la cantidad de proteína que tiene cierto producto. Todos los análisis de proteína que se realizaron se hicieron utilizando el equipo y la información de BUCHI LABORATORIUMS-TECHNIK AG. Este utiliza el método de ácido bórico.

ANÁLISIS SENSORIAL DE LAS MUESTRAS DE SALSA DE CARNE EN BASE A EXTRACTO DE LEVADURA

AMBIENTE

El análisis sensorial se desarrollo dentro de la empresa productora de cerveza, se utilizo la sala de catado existente dentro de la empresa, la cual cumple con los requisitos del sistema de análisis cuantitativo descriptivo.

ASESORES

El panel de catadores estuvo formado por 13 personas, de las cuales la mayoría era calificada y ha sido entrenada para catado de cerveza, la cual posee ciertos atributos parecidos a la salsas a catar.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

La presentación de muestras se hizo en vasos de duroport blancos. Se considero que estos no afectaban tanto sabor como olor, y además ayudaba a que visualizaran de mejor forma el color debido al contraste blanco-café, lo cual no se podría con cristalería. Las salsas se cataron de la forma en que se probaría en el hogar. Se prepararon muestras de carne, las cuales contenían una pequeña cantidad de sal y era levemente frita con aceite. A cada persona se le dio muestras de carne en un plato y en otro debían bañar la muestra con la salsa asignada para luego ser catada. Las salsas se hacían un día antes del catado y eran refrigeradas, posteriormente 1 hora antes del catado se ponían a temperatura ambiente.

LENGUAJE

Se escogió un lenguaje común para facilitar el conocimiento de las características de las salsas de parte del panel, además que ya se encontraban entrenadas respecto a varios de los atributos con que se realizo el perfil del producto. Los catadores debían degustar las salsas y determinar el perfil de la salsa, además se realizaba una evaluación general, así como una evaluación de preferencia. Luego de estos análisis se eliminaron las salsas de menos aceptación.

ESCALA

Se utilizaron dos escalas diferentes para cada tipo de evaluación.

Evaluación de Perfil:

0	1	2	3	4
Ninguna	Leve	Moderada	Fuerte	Intensa

Evaluación General y de Preferencia:

0	1	2	3	4
Muy Malo	Malo	Medio	Bueno	Muy Bueno

PROCEDIMIENTO

Se realizo una primera evaluación a las 5 salsas, en base al resultado de estas se escogen 2 de las mejores salsas y se realiza una prueba de amargado-desamargado para cada tipo de salsa. Luego se realiza un estudio de factibilidad de consumo para las salsas de mayor aceptación.

EVALUACIONES

1ra. Evaluación
(Comparación de las 5 salsas)

EVALUACION SENSORIAL PARA SALSAS LIQUIDAS TIPO SAZONADORES																																																																						
INSTRUCCIONES	Iniciar la prueba de degustacion con la Muestra A y terminar con la Muestra E. Para cada sabor indicar la intensidad con que percibio el sabor siguiendo la siguiente escala.																																																																					
ESCALA	Intensidades de Percepcion <table border="1" style="width:100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">0</td> <td style="width: 20%;">1</td> <td style="width: 20%;">2</td> <td style="width: 20%;">3</td> <td style="width: 20%;">4</td> </tr> <tr> <td>Ninguna</td> <td>Leve</td> <td>Moderada</td> <td>Fuerte</td> <td>Intensa</td> </tr> </table>					0	1	2	3	4	Ninguna	Leve	Moderada	Fuerte	Intensa																																																							
0	1	2	3	4																																																																		
Ninguna	Leve	Moderada	Fuerte	Intensa																																																																		
EVALUACION (PERFIL)	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 60%;">SABOR</th> <th colspan="5" style="text-align: center;">MUESTRA</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">A</th> <th style="width: 10%;">B</th> <th style="width: 10%;">C</th> <th style="width: 10%;">D</th> <th style="width: 10%;">E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>SALADO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>DULCE</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AMARGO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ACIDO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PICANTE</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ESPECIAS</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>EXTRACTO DE LEVADURA</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>AJO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CONSOME CARNICO</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					SABOR	MUESTRA					A	B	C	D	E	SALADO						DULCE						AMARGO						ACIDO						PICANTE						ESPECIAS						EXTRACTO DE LEVADURA						AJO						CONSOME CARNICO					
SABOR	MUESTRA																																																																					
	A	B	C	D	E																																																																	
SALADO																																																																						
DULCE																																																																						
AMARGO																																																																						
ACIDO																																																																						
PICANTE																																																																						
ESPECIAS																																																																						
EXTRACTO DE LEVADURA																																																																						
AJO																																																																						
CONSOME CARNICO																																																																						
ESCALA	Evaluación sensorial en base a Propiedades <table border="1" style="width:100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">0</td> <td style="width: 20%;">1</td> <td style="width: 20%;">2</td> <td style="width: 20%;">3</td> <td style="width: 20%;">4</td> </tr> <tr> <td>Muy malo</td> <td>Malo</td> <td>Medio</td> <td>Bueno</td> <td>Muy Bueno</td> </tr> </table>					0	1	2	3	4	Muy malo	Malo	Medio	Bueno	Muy Bueno																																																							
0	1	2	3	4																																																																		
Muy malo	Malo	Medio	Bueno	Muy Bueno																																																																		
EVALUACION (GENERAL)	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 60%;">PROPIEDAD</th> <th colspan="5" style="text-align: center;">MUESTRA</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">A</th> <th style="width: 10%;">B</th> <th style="width: 10%;">C</th> <th style="width: 10%;">D</th> <th style="width: 10%;">E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>SABOR</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>OLOR</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>COLOR</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>CALIDAD EN GENERAL</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					PROPIEDAD	MUESTRA					A	B	C	D	E	SABOR						OLOR						COLOR						CALIDAD EN GENERAL																																			
PROPIEDAD	MUESTRA																																																																					
	A	B	C	D	E																																																																	
SABOR																																																																						
OLOR																																																																						
COLOR																																																																						
CALIDAD EN GENERAL																																																																						
OBSERVACIONES	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 60%;">PREFERENCIA</th> <th colspan="5" style="text-align: center;">MUESTRA</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">A</th> <th style="width: 10%;">B</th> <th style="width: 10%;">C</th> <th style="width: 10%;">D</th> <th style="width: 10%;">E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					PREFERENCIA	MUESTRA					A	B	C	D	E																																																						
PREFERENCIA	MUESTRA																																																																					
	A	B	C	D	E																																																																	
	MUESTRA A: _____ MUESTRA B: _____																																																																					

MUESTRA C:

MUESTRA D:

MUESTRA E:

2da. Evaluación

2 Salsas (Amargado-Desamargado)

EVALUACION SENSORIAL PARA SALSAS LIQUIDAS TIPO SAZONADORES

(COMPARACION AMARGO CON MUESTRAS C Y D)

INSTRUCCIONES

Iniciar la prueba de degustacion con las Muestras C y terminar con las Muestras D.

Para cada sabor indicar la intensidad con que percibio el sabor siguiendo la siguiente escala.

ESCALA

Intensidades de Percepcion

0	1	2	3	4
Ninguna	Leve	Moderada	Fuerte	Intensa

EVALUACION (PERFIL)

SABOR	MUESTRA			
	C Desamargado	C Amargado	D Desamargado	D Amargado
SALADO				
DULCE				
AMARGO				
ACIDO				
PICANTE				
ESPECIAS				
EXTRACTO DE LEVADURA				
AJO				
CONSOME CARNICO				

ESCALA

Evaluacion sensorial en base a Propiedades

0	1	2	3	4
Muy malo	Malo	Medio	Bueno	Muy Bueno

EVALUACION (GENERAL)

PROPIEDAD	MUESTRA			
	C Desamargado	C Amargado	D Desamargado	D Amargado
SABOR				
OLOR				
COLOR				
CALIDAD EN GENERAL				

OBSERVACIONES

PREFERENCIA	MUESTRA			
	C Desamargado	C Amargado	D Desamargado	D Amargado

MUESTRA A:

MUESTRA B:

MUESTRA C:

MUESTRA D:

MUESTRA E:

3ra. Evaluación
Factibilidad de Consumo

EVALUACION DE FACTIBILIDAD PARA SALSAS LIQUIDAS TIPO SAZONADORES

INSTRUCCIONES: Favor responder a las siguientes preguntas en base a las pruebas de análisis sensorial anteriormente realizadas.

1. Cree Usted que estas salsas son comerciables?
2. Consumiría Usted estos productos en su hogar?
3. Recomendaría Usted este tipo de productos a sus amistades y conocidos?
4. Ha probado Usted algo semejante a este producto? Si responde Si especificar cual.
5. Le gusto este tipo de producto? Porque?
6. Que mejoraría del producto?
7. Aplicaría este tipo de salsas sazonadores con otro tipo de alimento?
8. Que impresión obtiene de la salsa liquida?

C. DATOS ORIGINALES

TABLA # 2

DATOS ORIGINALES 1ra. EVALUACIÓN ANÁLISIS SENSORIAL (PERFIL)

DATOS ORIGINALES EVALUACION PERFIL

MUESTRA A	CATADOR													PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
SABOR	1	1	1	2	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0.77
SALADO	1	1	1	2	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0.77
DULCE	0	0	0	2	1	2	0	2	1	2	0	1	3	1.08
AMARGO	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0.38
ACIDO	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.46
PICANTE	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0.15
ESPECIAS	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0.62
EXTRACTO DE LEVADURA	1	0	2	3	1	0	0	2	3	2	3	0	2	1.46
AJO	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0.23
CONSOME CARNICO	3	1	2	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0.65

MUESTRA B	CATADOR													PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
SABOR	1	1	1	2	0	0	2	0	1	1	0	1	2	0.92
SALADO	1	1	1	2	0	0	2	0	1	1	0	1	2	0.92
DULCE	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0.38
AMARGO	0	0	0	3	1	0	0	0	1	3	4	0	2	1.08
ACIDO	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0.46
PICANTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.15
ESPECIAS	2	1	1	3	0	0	0	1	3	2	0	2	1	1.23
EXTRACTO DE LEVADURA	1	2	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0.69
AJO	2	1	0	0	0	0	0	3	1	2	0	1	1	0.85

MUESTRA B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	PROMEDIO
SABOR	1	1	2	3	2	3	2	4	3	2	3	3	3	2.46
OLOR	0	0	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	4	2.46
COLOR	2	1	1	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2.23
CALIDAD	2	1	2	2	3	3	2	4	3	2	3	3	3.5	2.58

EVALUACION GENERAL	CATADOR															
MUESTRA C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	PROMEDIO		
SABOR	1	2	2	2	3	2	2	2	3	2	1	3	4	2.23		
OLOR	0	0	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2.00		
COLOR	2	1	3	3	3	4	2	2	4	2	2	3	4	2.69		
CALIDAD	2	1	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	4	2.38		

EVALUACION GENERAL	CATADOR															
MUESTRA D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	PROMEDIO		
SABOR	0	2	3	2	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2.23		
OLOR	0	3	2	3	3	4	1	4	4	3	4	4	4	3.00		
COLOR	2	1	3	3	3	3	2	2	3	2	3	4	4	2.69		
CALIDAD	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2.85		

EVALUACION GENERAL	CATADOR															
MUESTRA E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	PROMEDIO		
SABOR	1	2	3	3	2	2	1	2	2	2	4	2	2	2.15		
OLOR	0	2	2	2	2	2	1	2	2	3	4	2	1	1.92		
COLOR	1	1	1	2	3	3	1	2	3	2	4	2	3	2.15		
CALIDAD	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	4	2	2	2.08		

RESULTADOS EVALUACION GENERAL

MUESTRA					
	A	B	C	D	E
SABOR	2.00	2.46	2.23	2.23	2.15
OLOR	2.00	2.46	2.00	3.00	1.92
COLOR	2.23	2.23	2.69	2.69	2.15
CALIDAD	2.23	2.58	2.38	2.85	2.08

DATOS ORIGINALES EVALUACION PREFERENCIA

PREFERENCIA	MUESTRA				
PERSDNA	A	B	C	D	E
1.00	2.00	1.00	4.00	3.00	0.00
2.00	4.00	0.00	1.00	2.00	3.00
3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	3.00
4.00	2.00	3.00	2.00	2.00	3.00
5.00	2.00	1.00	3.00	4.00	0.00
6.00	4.00	3.00	2.00	2.00	3.00
7.00	1.00	0.00	2.00	3.00	4.00
8.00	3.00	4.00	2.00	3.00	2.00
9.00	1.00	2.00	4.00	3.00	1.00
10.00	0.00	1.00	3.00	4.00	2.00
11.00	1.00	2.00	0.00	3.00	4.00
12.00	0.00	2.00	3.00	4.00	1.00
13.00	0.00	3.00	4.00	2.00	1.00
PROMEDIO	1.69	1.85	2.46	2.92	2.08

TABLA # 4

DATOS ORIGINALES 2da. EVALUACIÓN ANÁLISIS SENSORIAL (PERFIL)

DATOS DRIGNALES EVALUACION PERFIL

EVALUACION PERFIL

MUESTRA C DESAMARGADA	CATADOR																
SABDR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	PROMEDIO		
SALADO	1	2	1	1	0	2	1	1	3	2	2	1	2	2	1.50		
DULCE	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0.50		
AMARGO	1	1	2	0	1	1	1	3	3	2	2	0	0	0	1.21		

MUESTRA C DESAMARGADA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	PROMEDIO
SABOR	2	4	2	2	2	3	3	2	2	2	2	4	4	3	2.64
OLOR	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2.43
COLOR	2	3	3	2	3	2	3	2	3	4	3	4	3	3	2.86
CALIDAD	2	4	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	4	2.71

EVALUACION GENERAL	CATADOR														
MUESTRA C AMARGADA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	PROMEDIO
SABOR	1	2	1	3	2	1	2	2	2	1	2	3	3	3	2.00
OLOR	1	3	1	3	3	2	3	2	1	1	3	3	3	3	2.29
COLOR	1	3	3	2	3	2	3	2	2	3	2	4	3	3	2.57
CALIDAD	1	2	2	3	2	2	3	2	2	1	2	3	3	3	2.21

EVALUACION GENERAL	CATADOR														
MUESTRA D DESAMARGADA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	PROMEDIO
SABOR	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	2	3	4	3	3.07
OLOR	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2.93
COLOR	2	3	3	2	3	3	3	3	3	4	2	4	4	3	3.00
CALIDAD	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	4	3	3.00

EVALUACION GENERAL	CATADOR														
MUESTRA D AMARGADA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	PROMEDIO
SABOR	2	2	1	4	3	1	2	3	2	3	2	4	2	3	2.43
OLOR	3	2	2	3	2	2	3	3	4	2	2	4	2	3	2.64
COLOR	2	3	3	3	3	3	3	3	2	4	2	4	3	3	2.93
CALIDAD	2	2	2	4	3	1	3	3	3	3	2	4	3	3	2.71

RESULTADOS EVALUACION GENERAL

PROPIEDAD	MUESTRA			
	C Des.	C Am.	D Des.	D Am.
SABOR	2.64	2.00	3.07	2.43
OLOR	2.43	2.29	2.93	2.64
COLOR	2.86	2.57	3.00	2.93
CALIDAD	2.71	2.21	3.00	2.71

DATOS ORIGINALES EVALUACION PREFERENCIA

PREFERENCIA	MUESTRA			
	C Desam.	C Amar.	D Desam.	D Amar.
1.00	0.00	1.00	3.00	2.00
2.00	4.00	1.00	3.00	2.00
3.00	2.00	1.00	3.00	1.00
4.00	1.00	3.00	2.00	4.00
5.00	3.00	1.00	4.00	2.00
6.00	4.00	2.00	3.00	1.00
7.00	3.00	1.00	4.00	2.00
8.00	2.00	1.00	4.00	3.00
9.00	2.00	2.00	3.00	3.00
10.00	1.00	2.00	4.00	3.00
11.00	4.00	2.00	3.00	1.00
12.00	2.00	1.00	3.00	4.00
13.00	3.00	2.00	4.00	1.00
14.00	4.00	3.00	3.00	3.00
PROMEDIO	2.50	1.64	3.29	2.29