



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

FORMULACION DE UN EMBUTIDO FERMENTADO
("SUMMER SAUSAGE" O "SALCHICHON DE VERANO")

CLAUDIA MARIA QUEZADA CASTRO

Guatemala

1992

FORMULACION DE UN EMBUTIDO FERMENTADO
("SUMMER SAUSAGE" O "SALCHICHON DE VERANO")

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

[Faint handwritten text, possibly a signature or date]

FORMULACION DE UN EMBUTIDO FERMENTADO

("SUMMER SAUSAGE" O "SALCHICHON DE VERANO")

(1) *[Signature]*
Licenciado Luis Roberto de León Fajardo

CLAUDIA MARIA QUEZADA CASTRO

(1) *[Signature]*
Trabajo de investigación presentado para optar
el grado académico de
Licenciatura en Ingeniería y Ciencias
de Alimentos

(1) *[Signature]*
Licenciada María Antonieta González

Guatemala

Fecha de aprobación: 1992 Julio de 1992.

Vo. Bo.:

(f)



Licenciado Luis Roberto de León Fajardo
Asesor

Tribunal:

(f)


Licenciado Luis Roberto de León Fajardo

(f)


Licenciada Fatima Lizette Canjura de Arce

(f)


Licenciada María Antonieta González

Fecha de aprobación: 3 de Julio de 1992.

El presente trabajo se refiere a la elaboración de un tipo de emulsionado de carne y grasa, que sea estable y nutritivo, y que pueda ser utilizado en la alimentación humana. El objetivo principal de este estudio es determinar la influencia de los diferentes factores que intervienen en la formación de emulsionados de carne y grasa, y evaluar su estabilidad y calidad nutricional.

Para iniciar el trabajo se hizo una revisión bibliográfica de las técnicas empleadas en la elaboración de emulsionados de carne y grasa, y se establecieron los objetivos y el plan de trabajo.

**A Dios,
a mis Padres,
y en especial al Arq. Sidney Matheu
por su valiosa colaboración.**

Para el efecto se contó con un personal de 10 personas.

La formulación que fue escogida como formulación tipo, era la que tenía una mayor variedad de condimentos y especias por lo que su sabor era mejor y más especial. También en esta se utilizó la proteína de soya, que además de ayudar en el amarrado de la carne, ayuda a la encapsulación de la grasa en el producto.

Se determinó que la cocción del producto debía ser a una temperatura constante de 70°C con alta humedad, para que el cambio de la carne sea lento y así asegurarse de la encapsulación de la grasa (evitando la pérdida de ésta).

R E S U M E N

En el presente trabajo de tesis se realizó la formulación de un salchichón fermentado, el "Summer Sausage" o salchichón de verano, cuya fermentación fue llevada a cabo por la adición de cultivos iniciadores de fermentación. Así también se hizo un estudio de la aceptabilidad del consumidor hacia dicho producto.

Para iniciar el trabajo, se hizo una revisión bibliográfica de las formulaciones existentes, escogiéndose dos como prototipos y luego por medio de un panel entrenado para el análisis sensorial se hizo una selección de la fórmula tipo. Para el efecto se formó dicho panel con 10 personas.

La formulación que fue escogida como formulación tipo, era la que tenía una mayor variedad de condimentos y especias por lo que su sabor era mejor y más especial. También en ésta se utilizó la proteína de soya, que además de ayudar en el amarre de la carne, ayuda a la encapsulación de la grasa en el producto.

Se determinó que la cocción del producto tenía que ser a una temperatura constante de 80 °C con alta humedad, para que el cocimiento del mismo sea lento y así asegurarse de la encapsulación de la grasa (evitando la fundición de ésta).

Ya seleccionada la formulación tipo, se prosiguió a efectuar el estudio de aceptabilidad del consumidor, por medio de una encuesta a 100 familias guatemaltecas de grupo socioeconómico B, elegidas al azar. También se obtuvo el costo de producción y el posible precio al consumidor de dicho producto.

Después de efectuado el estudio se llegó a la conclusión que el salchichón fermentado "Summer Sausage" fue aceptado de una forma positiva por el consumidor, ya que el 95% de la población encuestada está dispuesta a consumir el producto.

INDICE

	R E S U M E N	IX
I.	I N T R O D U C C I O N	1
II.	R E V I S I O N B I B L I O G R A F I C A	
	A. RESEÑA HISTORICA	3
	B. TEORIA BASICA	
	1. GENERALIDADES SOBRE EMBUTIDOS	5
	2. CARNES CURADAS Y AHUMADAS	6
	3. FERMENTACION	12
	4. CULTIVOS INICIADORES DE FERMENTACION ...	14
	5. INGREDIENTES ADICIONADOS Y SU FUNCION ..	19
	6. EMPAQUES DE PRODUCTOS CARNICOS	22
	7. ANALISIS SENSORIAL	24
III.	O B J E T I V O S	29
IV.	M A T E R I A L E S Y M E T O D O S	
	A. MATERIALES UTILIZADOS	31
	B. METODOLOGIA EMPLEADA	32
	1. DIAGRAMA DE FLUJO	33
	2. EXPLICACION DEL DIAGRAMA DE FLUJO	34
V.	R E S U L T A D O S	43
VI.	D I S C U S I O N E S	47
VII.	C O N C L U S I O N E S	57
VIII.	R E C O M E N D A C I O N E S	59
IX.	B I B L I O G R A F I A	61

A N E X O S	65
A. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	
1. Clasificación y características de los embutidos	69
2. Requerimientos mínimos para que una persona pueda formar parte de un panel de análisis sensorial	71
3. Diagrama fotográfico de la coloración cárnica	73
B. TABLAS DE RESULTADOS	
1. Formulación del salchichón fermentado "Summer Sausage"	77
2. Metodología para el control de calidad del salchichón fermentado "Summer Sausage"	83
3. Costo y posible precio del salchichón fermentado "Summer Sausage".....	87
4. Tablas de resultados de análisis físico-químicos	
a. Formulaciones prototipo	91
b. Formulación tipo	92
5. Tabla de resultado de análisis microbiológico	95
6. Tablas de análisis sensorial	
a. Prueba de preferencia entre formulaciones prototipo	97
b. Prueba descriptiva de formulación tipo	99
c. Prueba de aceptabilidad del consumidor	105
7. Metodología utilizada para selección del panel de análisis sensorial	129
8. Tablas de selección de panelistas para el análisis sensorial	131

C. MUESTRAS DE CUESTIONARIOS UTILIZADOS

1. Hojas para la evaluación de los panelistas

- a. Reconocimiento de sabores básicos ...137
- b. Reconocimiento de aromas139

2. Hojas de evaluación sensorial

- a. Escala hedónica de 9 puntos143
- b. Preferencia pareada145
- c. Análisis descriptivo147

3. Cuestionario de aceptabilidad del consumidor151

I . I N T R O D U C C I O N

El método de fermentación es uno de los métodos más antiguos de preservación de los alimentos, impartiendo a éstos características deseables, haciéndolos más apetecibles, atractivos con más sabor y con una larga vida de anaquel.

En el presente trabajo de tesis se utilizó dicho método de preservación para la formulación de un embutido fermentado, el salchichón "SUMMER SAUSAGE", el cual es un salchichón semi-seco. Su nombre (salchichón de verano) se originó por que era elaborado en el invierno para luego ser consumido en el verano. Para el efecto se utilizaron cultivos iniciadores de fermentación, siendo una mezcla comercial compuesta de especies selectas de Pediococcus acidilactici (Diversitech HP) y Micrococcus sp. (Diversitech CS), obteniendo de esta forma una fermentación controlada del producto.

El motivo principal para elaborar este trabajo de tesis fue la inquietud de presentarle al consumidor nacional, otras alternativas para su consumo en el campo de los embutidos. Además que ésta sería mucho más cómoda, ya que por lo anteriormente descrito, este producto no necesita de una baja temperatura para su almacenamiento.

Para determinar la aceptabilidad del consumidor hacia dicho producto se utilizó el análisis sensorial como la princi-

pal herramienta. Este análisis se hizo por medio de un panel entrenado y también por medio de una encuesta directa al posible consumidor.

Además de la formulación de dicho salchichón fermentado, se elaboró una metodología para el control de calidad del mismo, la cual puede ser empleada por la industria cárnica.

I I . R E V I S I O N B I B L I O G R A F I C A

A. Reseña histórica

La industria de la carne, en contraste con otras industrias modernas, tiene sus raíces en los tiempos prehistóricos. Numerosos documentos de diferentes culturas demuestran cómo la carne, tanto de animales domésticos como salvajes, ha tenido desde tiempos muy primitivos gran importancia en la alimentación. Hace mucho tiempo cuando el hombre empezaba a vivir en refugios aprendió a cocer sus alimentos y los métodos para almacenarlos. Probablemente, primero descubrió el método de ahumado, ya que colgaba la carne cerca del techo de su cueva o tienda donde era lentamente secada y ahumada, luego descubrió que la adición de sal prevenía la putrefacción de ésta, volviéndose la sal una posesión muy valiosa del hombre.

Las técnicas de ahumado y salado de la carne estaban bien establecidas alrededor del año 1000 A.C. Los conquistadores ingleses y franceses encontraron que los indios americanos secaban y ahumaban la carne para preservarla y mejorar su sabor.

El curado en salmuera de la carne fue muy usado durante el siglo XVII para empacar cortes de cerdo y embarcarlos al oriente.

La fermentación y el secado son también dos métodos muy antiguos para la preparación y preservación de los alimentos. A través de los siglos, el método de fermentación ha sido y sigue siendo uno de los métodos más importantes para la preservación de los alimentos. El hombre empezó a observar que todos sus alimentos presentaban tarde o temprano una descomposición natural, y también descubrió que si algunos de estos alimentos eran consumidos en las etapas iniciales eran apetecibles y presentaban un mejor sabor.

El hombre de la era pre-cristiana sabía que la carne tenía que ser consumida en un corto período después del sacrificio del animal, ya que si no era consumida ésta se echaría a perder. Por lo que el hombre aprendió a cortar o moler la carne, a sazónarla con sal y especias y dejarla secar en rollos, lo que hoy en día conocemos como embutidos.

Los embutidos son la forma más antigua de un alimento procesado. Los embutidos consumidos por los antiguos griegos, romanos y babilonios eran fermentados y secados. La manufactura de embutidos estaba bien establecida mucho antes del siglo noveno antes de Cristo; sin embargo también se tienen datos que éstos eran consumidos por los babilonios en el siglo XV A.C.

La preparación de los embutidos fermentados y secados se volvió una práctica usual del lugar en donde se daban las con-

diciones necesarias para éstos, como lo son las costas del mediterráneo, volviéndose estos distintivos del lugar o área en donde eran producidos. Desarrollando en cada área un estilo específico y particular de embutido.

B. Teoría básica

1. Generalidades sobre embutidos

Los embutidos son la forma más antigua de un alimento procesado, básicamente todos son elaborados de carnes molidas o picadas. Aunque existen varios tipos de embutidos, estos pueden ser clasificados en seis grupos diferentes, de acuerdo a la manera en la cual son procesados: (Anexo A, # 1)

- 1) Embutidos frescos
- 2) Embutidos cocidos
- 3) Embutidos cocidos especiales
- 4) Embutidos cocidos ahumados
- 5) Embutidos curados por fermentación
- 6) Embutidos crudos y ahumados

2. Carnes curadas y ahumadas

El curado y el ahumado son los métodos más antiguos para la preservación de la carne.

Ambos métodos tienen un efecto BACTERIOSTATICO, reduciendo el agua disponible y creando un ambiente hostil para las bacterias.

Hoy en día por métodos de refrigeración, condiciones sanitarias de empaque y la distribución tan rápida de la carne, la necesidad de la preservación de la carne por el curado y el ahumado es muy poca. Pero se usa por el sabor particular que le imparten al producto. Por lo tanto en el curado se ha disminuido la cantidad de sal, por lo que las carnes con una menor cantidad de sal requieren refrigeración, ya que no están protegidas lo suficiente.

2.1 ----> Curado

El curado consiste en agregar sal a la carne para retardar la acción bacteriana. La sal en altas concentraciones inhibe el crecimiento de microorganismos como la actividad de las enzimas endógenas de la carne, conduciendo a una prolongación de la vida útil de ésta.

La sal muestra una acción selectiva, ya que no inhibe el crecimiento de todos los microorganismos.

El objetivo del curado es distribuir uniformemente la cura en toda la carne.

Dentro de las sustancias básicas para el curado de la carne tenemos:

- 1) Cloruro de sodio
- 2) Nitrato de sodio
- 3) Nitrito de sodio
- 4) Azúcar
- 5) Vinagre

Se puede agregar también:

- Fosfatos
- Especias
- Bicarbonato de sodio
- Eritorbato de sodio
- Proteínas vegetales (aislados proteicos)
- Glutamato monosódico

El efecto de la sal no depende solamente de su concentración, sino también de la presencia de otros componentes en el medio. Pero la sal también tiene un efecto perjudicial en la carne, ya que acelera la rancidez oxidativa de la grasa.

La sal favorece el desarrollo de un color rojo brillante en la carne, la naturaleza del efecto no se conoce pero puede darse por la denaturalización de la globina, por lo que la sal

también se considera un agente denaturalizante.

También el color de la carne es modificado cuando son agregados nitratos, ya que éstos reaccionan con los pigmentos musculares.

El nitrato es reducido a nitrito por organismos patógenos en la salmuera. Al pH 5.4 - 6 de la carne el nitrito existe como ácido nitroso, y el ácido nitroso es reducido a óxido nítrico, el cual reacciona con la mioglobina para formar mioglobina - óxido nítrico (nitrosomioglobina) dando como resultado un color rojo obscuro intenso.

NO ₃ ----->	NO ₂	Por acción bacteriana.
NO ₂ + H ----->	HNO ₂	Al pH de la carne (5.4-6).
HNO ₂ ----->	NO	Reducción por compuestos en la carne.
NO + MIOGLOBINA ----->	NO-MIOGLOBINA	Rojo intenso

Cuando el nitrito entra en contacto con la oxihemoglobina de color rosado brillante, primero se forma la metamioglobina (metmioglobina), nitrato y oxígeno. Cuando la carne se calienta durante el ahumado, el color rojo del hemocromógeno - óxido nítrico se desarrolla. (Anexo A, # 3)

El desarrollo del color apropiado durante el curado depende de la formación de nitrito; y lo anterior, de la presencia de ciertos grupos de bacterias, las cuales reducen el nitrato a nitrito, por lo que en curas a corto tiempo el nitrito es adicionado.

Los nitratos y los nitritos también tienen un pronunciado efecto en el sabor de las carnes, ya que afectan el sabor al actuar como antioxidantes.

Lo mejor en el curado es usar una mezcla de nitrato y nitrito en las sales de cura, ya que solo el nitrito no da un buen color, y la concentración de ácido nítrico es tan grande que se descompone y se pierde.

Los nitratos tienen efectos bacteriostáticos, como el nitrito de sodio que es un inhibidor efectivo del Clostridium botulinum.

Estos ingredientes tienen que ser manejados cuidadosamente, ya que son tóxicos y tienen que ser bien disueltos en el agua para formar la salmuera.

El azúcar, además de proporcionar un sabor dulce, produce condiciones durante el curado y el almacenamiento que aseguran el color y conservación de las proteínas.

La sacarosa es hidrolizada por ciertas bacterias a glucosa y fructosa, para luego ser utilizada.

Las condiciones reductoras resultan de la formación de compuestos orgánicos que protegen a la hemo y mioglobina de la oxidación irreversible del hierro al estado férrico y asegura la formación de óxido nítrico y hemoglobina-óxido nítrico. Las condiciones reductoras persisten en el almacenamiento y el riesgo que la hemoglobina-óxido nítrico se convierta a metmio-

globina es mínimo, pero si hay oxígeno presente ésto se llevará a cabo.

Otros mono y disacaridos no son tan efectivos, porque son usados tan rápido por las bacterias, que el pH cae a un rango que acelera la formación de metmioglobina, en lugar de proteger el pardiamento o encafecimiento.

2.2 ----> Ahumado

El efecto secante del humo y sus componentes (creosota, ácido acético y ácido piroleñoso) inhiben las bacterias y retardan la oxidación de la grasa.

El humo se genera al quemar aserrín o astillas de madera. Las más usadas son las maderas de árboles como el nogal, arce, encino y fresno. No se usan maderas resinosas como el pino.

El ahumado es efectuado generalmente en combinación con el curado.

Dentro de los efectos del ahumado podemos mencionar:

- 1) Efecto secante.
- 2) Impartir ciertas propiedades organolépticas deseables.
- 3) Dar color a las carnes curadas.
- 4) Impartir antioxidantes a la grasa.
- 5) Impregnar el exterior con sustancias antisépticas y

germicidas.

- 6) Acción conjunta de los constituyentes del humo con el calor sobre los microorganismos.
- 7) Acción ablandadora por la humedad de la cámara de ahumado, en combinación con la alta temperatura.
- 8) Disminución del contenido de nitrito, por la reacción diazo alifática con la proteína, la cual ocurre a altas temperaturas.
- 9) Impartir un brillo final deseado, tanto en piel como en el tejido a través de los fenoles-aldehídos condensados del humo y la película grasa en la pieza.

En la combustión de la madera se forman grandes cantidades de fenol, pero en el humo su concentración disminuye, ya que reacciona con el formaldehído para formar resinas.

El formaldehído es el ingrediente activo bactericida que contiene el humo, pero hay posibilidades que otros aldehídos incrementen este efecto. Mientras el fenol es el ingrediente activo antioxidante.

Las temperaturas de ahumado son bastante altas para eliminar gran parte de las bacterias. En las carnes ahumadas hay pequeñas cantidades de aldehídos que son retenidas en la superficie, actuando como bactericidas. Sin embargo los mohos son un problema, pero ninguno es perjudicial al hombre.

El brillo de la superficie en las carnes ahumadas es el resultado de dos efectos:

- 1) Las resinas formadas en el humo por la reacción del formaldehído y los fenoles.
- 2) La exudación de algunas grasas al exterior de la carne, por la temperatura del ahumado.

La disminución del contenido de nitrito se da por la reacción diazo alifática del ácido nitroso con grupos amino libres formando grupos hidroxílos.

En carne ahumada la rancidez se retrasa.

Las carnes curadas que son ahumadas presentan un color más estable y brillante, ya que la mioglobina-óxido nítrico es denaturalizada.

En el calor humedo del ahumado, las proteínas del músculo son afectadas, ya que al comienzo las enzimas autolíticas son activadas causando cierta suavidad en la carne, pero al aumentar la temperatura interna de la carne, las enzimas se denaturalizan y cesa la acción.

3. Fermentación

En la mayoría de los casos, cuando un alimento es infec-

tado por microorganismos, éste se vuelve inaceptable para el consumidor, ya sea porque la apariencia del alimento se ve alterada, y ya no es apetecible o por que se encuentre infestado con sustancias tóxicas. Pero en algunos casos la infección, al alimento, lo hace más apetecible, atractivo y con más sabor. Por lo que existe una gran variedad de alimentos que le deben su producción y características a la actividad de microorganismos. Todos estos alimentos son productos con una larga vida de anaquel, y poseen aromas y sabores más característicos que resultan directa o indirectamente de los organismos fermentadores.

La preservación de la carne, como otros alimentos, por fermentación es un método antiguo que encuentra aplicación en la industria moderna de hoy, principalmente por la variedad de sabores que son producidos. La fermentación es el metabolismo anaerobio del azúcar presente en el producto, por medio de bacterias productoras de ácido, bajando de esta forma el pH del producto y produciendo el sabor deseado.

La producción de estos productos fermentados depende del desarrollo de las bacterias ácido lácticas, que se pueden encontrar como contaminantes en la emulsión o pueden ser adicionados como cultivos iniciadores a ésta. Estos cultivos son organismos homofermentativos de ácido láctico, relativamente tolerantes a la sal y nitrato.

En algunos casos, se ve aumentado el contenido vitamínico de los alimentos fermentados junto con un incremento en la digestibilidad de los materiales. Esto se debe a que los microorganismos no sólo son catabólicos, desdoblando compuestos más complejos, sino también son metabólicos, sintetizando varias vitaminas, complejos y otros factores de crecimiento. También el proceso de fermentación reduce, en algunos casos, la toxicidad de algunos alimentos, mientras que otros los vuelve extremadamente tóxicos durante ésta.

4. Cultivos iniciadores de fermentación

Los alimentos fermentados son el resultado de la actividad de ciertas especies de microorganismos, diferentes a los que causan la pudrición y descomposición en los alimentos.

Existen tres importantes características que los microorganismos deben tener para poder ser utilizados como cultivos iniciadores de una fermentación de productos alimenticios:

- 1) Los microorganismos deben ser capaces de crecer rápidamente en un ambiente y sustrato apropiado.
- 2) Los microorganismos deben tener la habilidad de mantenerse constantes bajo las circunstancias de la fermentación, y liberar sus enzimas fácil y abundantemente para que los cambios químicos ocurran.

3) Las condiciones ambientales requeridas por los microorganismos para el desarrollo máximo no deben ser exigentes.

Los microorganismos utilizados para las fermentaciones son grandes productores de enzimas, las cuales controlan las reacciones químicas en la fermentación.

En la fermentación, los microorganismos primeramente atacan los carbohidratos (primero los azúcares, alcoholes y después los ácidos), luego las proteínas y por último las grasas.

Las bacterias ácido lácticas llevan a cabo las reacciones metabólicas sin la utilización de oxígeno (son denominadas microaerofílicas). Obteniendo como principal producto de su metabolismo el ácido láctico; este ácido es efectivo en la inhibición del crecimiento de otras bacterias que podrían descomponer el producto.

Dentro de las ventajas de utilizar cultivos iniciadores de fermentación en los productos podemos mencionar:

- 1) Introducir una gran cantidad de inóculo de un organismo conocido.
- 2) Alcanzar un sabor y textura consistente.
- 3) Tener un mejor control del tiempo de fermentación, y disminución de pH.
- 4) Tener la seguridad de no introducir al producto microorganismos patógenos.

La actividad de los cultivos iniciadores, generalmente se refiere a la habilidad del cultivo de reducir el pH de la carne en un sistema de condiciones definidas.

La habilidad de cada célula puede ser afectada por el crecimiento del medio, las condiciones de recolección, el método de preservación, las condiciones de manejo y la formulación y método de manufactura del producto.

Un manejo adecuado de los cultivos iniciadores es importante para asegurar una actividad consistente. Siempre es necesario tenerlos en un ambiente tan frío como sea posible.

Las máximas temperaturas no deben exceder los 30 F (-17.78 C).

Al diluir los microorganismos en agua, ésta debe ser suficiente para asegurar una buena hidratación. Para el efecto se recomienda el uso de agua destilada, pero también se puede usar agua tibia normal, siempre y cuando ésta no tenga un nivel alto de cloro, químicos o metales.

Las especificaciones del cultivo iniciador utilizado para la formulación del salchichón fermentado "Summer Sausage", son las siguientes:

* Producto: Cultivo iniciador para carne para estabilidad de color (carne curada) y fermentación de Diversitech CSB (Continental Style Blend).

* Descripción: Concentrado de microorganismos para carne, suspendidos en sólidos de leche desgrasada y agua. Mezcla de especies selectas de Pediococcus acidilactici (Diversitech HP) y Micrococcus sp. (Diversitech CS).

Microorganismos productores de ácido láctico, Gram positivos, (inmóviles).

Actividad óptima a 32 C (90 F), temperatura interna de la carne.

Reductores de nitrato a nitrito.

Los Pediococcus principalmente para la fermentación de dextrosa, sucrosa, pero no lactosa.

Los Micrococcus principalmente para el desarrollo de color y sabor, requiriendo dextrosa.

* Recuento de células (viable cell count):
NLT 10,000,000,000 CFU por gramo.

* Recuento de coliformes:
NMT 10 por gramo.

* Levaduras y mohos:
NMT 100 por gramo.

* Coagulasa positiva de Staphylococcus: Negativo.

* Salmonella: Negativo.

* Listeria: Negativo.

Los Pediococcus son cocos gram positivos, homofermentativos no productores de dióxido de carbono en la utilización de la glucosa. Son microaerofílicos y nutricionalmente fastidiosos. Pueden crecer a un pH de 3.5 - 3.8 y en concentraciones de sal hasta un 8 %. Los Pediococcus no pueden utilizar la lactosa y son clasificados como catalasa variable.

Las especies de Pediococcus utilizados como cultivos iniciadores de fermentación en productos cárnicos son: Pediococcus acidilactici y el P. pentosaceus.

El principal propósito de la utilización de Pediococcus como cultivos iniciadores en los productos cárnicos es la producción de ácido láctico a partir de los carbohidratos. El ácido imparte al producto un sabor peculiar, altera la textura de la mezcla, aumenta la vida de anaquel e inhibe el crecimiento de microorganismos patógenos.

El Pediococcus acidilactici tiene una alta temperatura óptima de crecimiento 40 - 52 C. Además que la especie produce un componente importante para el sabor, el diacetil, que genera el sabor peculiar de los salchichones de verano. Otros sabores son proporcionados por las especias, sal, azúcar y la carne.

Los Micrococcus siempre que son usados en los cultivos iniciadores de la fermentación, necesitan de la presencia de

otros microorganismos homofermentativos de ácido láctico para asegurar las características organolépticas del producto, ya que producen sólo pequeñas cantidades de ácido láctico.

Los Micrococcus son los responsables de la reducción del nitrato a nitrito en los productos cárnicos curados. Estos Micrococcus son, en muchas ocasiones, originarios de las pieles de los animales, pero también pueden ser adicionados.

5. Ingredientes adicionados y su función

5.1 ----> Ingredientes cárnicos

*** Carne y grasa:**

Las características de la carne y grasa son de importancia decisiva para la elaboración de los embutidos. La carne debe proceder de animales sanos.

La grasa a utilizarse es tocino dorsal, que es consistente y sustancioso, además de poseer un alto punto de fusión. Son inadecuadas las porciones grasas abdominales blandas y mantecosas.

La carne no debe estar húmeda, pues si contiene exceso de agua constituye un excelente medio para los microorganismos

patógenos y responsables de la descomposición.

La mezcla de carne de res y de cerdo debe alcanzar un pH entre 5.8 a 6.2.

5.2 ----> Ingredientes no cárnicos

* Sal común:

Actúa como sustancia generadora de sabor, pero también influye sobre los procesos fisicoquímicos y microbianos de la maduración. La carne cede agua y proteínas solubles las cuales juegan un papel importante en el amarre y consistencia de la pasta. Al adicionar sal se reduce la tasa hídrica de la pasta y, por consiguiente, los microorganismos patógenos se ven afectados. También la actividad de las enzimas de la carne y de las formadas por los microorganismos dependen de la cantidad de agua presente.

* Sustancias curantes:

Las sales de curado proporcionan los productos de reacción necesarios para el enrojecimiento y formación del color, los cuales reaccionan químicamente con el pigmento muscular,

generando el color rojo característico del curado.

Las sales de cura también tienen un efecto bacteriostático y actúan como antioxidantes, previniendo la rancidez oxidativa.

*** Condimentos:**

Mejoran, gracias a su acción sazonzante, el aroma de los embutidos. Con mezclas adecuadas de condimentos se puede influir y modificar las características de sabor de los productos, satisfaciendo así las preferencias del consumidor.

*** Azúcares:**

Los azúcares son carbohidratos que sirven como fuente de energía en el metabolismo de los microorganismos de maduración, que en el curso del proceso los desdoblan hasta la fase de ácidos y con ello contribuyen a la aparición en los productos del sabor ligeramente ácido. Con la acidificación se hallan relacionados los procesos de aglutinación.

Los microorganismos existentes en el embutido se comportan de manera diferente frente a los diversos tipos de azúcares; así, la glucosa suele ser utilizada o fermentada por casi todas las especies de microorganismos.

*** Cultivos iniciadores:**

Son cultivos homofermentativos (ácido láctico), no productores de gas. Dentro de las especies de organismos utilizadas están varias clases de Lactobacilli, Pediococci, Micrococci, Staphylococci.

Las ventajas de utilizar cultivos iniciadores son: Introducir una gran cantidad de inóculo de un organismo conocido; alcanzar un sabor y textura consistente; mejor control del tiempo de fermentación, y reducción de pH; seguridad de no introducir microorganismos patógenos.

6. Empaques de productos cárnicos

La función principal de un empaque para carne y productos cárnicos es la de proteger el producto contra el daño físico, cambios químicos, contaminación microbiológica y, además, para presentar el producto al consumidor en una forma más atractiva. En los salchichones, las fundas o empaques sirven a la vez como moldes y como contenedores del producto para el procesamiento posterior.

Para el empaque de productos cárnicos como salchichones, se utilizan fundas ya sean naturales o artificiales.

Las fundas naturales son procesadas de varias partes del tracto intestinal de reses, ovejas o cerdos.

Las fundas artificiales se clasifican en cuatro grupos así:

1) Celulósicas: Fabricadas de fibras de algodón o pulpa de madera disuelta químicamente, regenerada y extruida en fundas de varios tamaños. Las fundas celulósicas se clasifican en tres tipos: De celulosa pequeña, celulosa grande, y fibrosa.

- La de celulosa pequeña es usada en productos prepelados.

- La de celulosa grande antes de ser usada tiene que ser remojada en agua, y es usada donde la capacidad de encogimiento máximo es necesario.

- La fibrosa es la funda con mayor dureza, y es usada donde una uniformidad de diámetro de producto terminado es necesaria. Consiste en una base de papel impregnado con celulosa.

2) Colágeno no comestible: Hechas de colágeno, tienen características de funda natural y de funda celulósica. Además tienen una alta permeabilidad y características de encogimiento, sustituyen a las naturales por su uniformidad en tamaño y grueso de pared.

3) Colágeno comestible: Hechas de colágeno animal regenerado.

Dentro de las ventajas están que son de un tamaño uniforme, relativamente fuertes y muy fáciles de manejar.

4) Tubos Plásticos: Tubos impermeables hechos de copolímeros de polivinilideno, o films de polietileno.

La funda seleccionada para el empaque del salchichón fermentado "Summer Sausage" fue la funda fibrosa securex de Teepak.

La funda Securex de Teepak es una funda fibrosa con un tratamiento especial interno que acrecenta la adherencia entre la funda y el producto. Estas están adaptadas al uso con productos secos y semi-secos, donde la funda debe adherirse al producto al mismo tiempo que ésta se encoje durante la elaboración.

7. Análisis sensorial

El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria que usa panelistas humanos, y sus sentidos de la vista, gusto, olfato, tacto y oído, para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de productos alimenticios, así como otros materiales. No existe algún instrumento que pueda reproducir o reemplazar las respuestas humanas de una evalua-

ción sensorial de un alimento cualquiera.

El análisis sensorial se puede aplicar a varias áreas como el desarrollo de productos, el mejoramiento de productos, el control de calidad, estudios de almacenamiento y desarrollo de procesos.

Los panelistas sensoriales deben ser tratados como un instrumento científico, si se quiere que sus resultados tengan credibilidad y validéz. Los análisis que utilizan panelistas sensoriales deben ser conducidos bajo condiciones controladas, utilizando un diseño experimental, métodos de análisis y métodos estadísticos apropiados. Sólo de ésta manera un análisis sensorial puede dar resultados confiables y reproducibles.

La evaluación sensorial es una valiosa técnica para resolver los problemas relativos a la aceptación de los alimentos y la investigación de mercados.

Los grupos o paneles de evaluadores se dividen en tres tipos:

- 1) Expertos bien entrenados: Que evalúan la calidad de los productos.
- 2) Paneles de laboratorio: Son útiles en el control de calidad, en la elaboración de productos y su mejoramiento.
- 3) Grandes paneles de consumidores: Son utilizados para determinar la reacción del consumidor a los productos.

Los análisis de productos orientados utiliza pequeños paneles entrenados que funcionan como instrumento de medición. El panel entrenado es utilizado para identificar diferencias entre productos similares, o para medir la intensidad de las características de sabor, olor, textura o apariencia de los productos. Estos paneles suelen consistir de 5 a 15 personas, que han sido seleccionados por su habilidad sensorial.

Los análisis de consumidores son utilizados para obtener información sobre el consumidor potencial del producto a examinar, como las actitudes y preferencias. Estos paneles son no entrenados, y para el efecto se necesitan de 100 a 500 personas que son luego entrevistadas o cuestionadas. Sus resultados son utilizados para predecir la actitud de la población frente al producto.

El sabor es detectado en la boca, por las papilas gustativas que se encuentran la mayoría en la lengua, por lo que el alimento debe estar en solución para poder apreciar la sensación del gusto. Existen 4 sabores básicos, tales como el salado, amargo, dulce y ácido.

El sabor se puede separar en tres componentes que son:

- 1) El aroma: que es una sensación olfatoria causada por productos volátiles.
- 2) El gusto: que es una sensación percibida en la boca por las papilas gustativas (ácido, salado, amargo, dulce).

3) Los factores de sensación química: causada por compuestos que estimulan las terminaciones nerviosas del trigémino en las cavidades bucales y nasales (picante, astringente, refrescante).

La concentración más baja de una sustancia que se puede detectar varía de persona a persona, por lo que hay personas que tienen una mayor capacidad para identificar los sabores, poseyendo una habilidad para discernir y poner en una escala distintas concentraciones de la misma sustancia.

Los olores son detectados en las zonas sensibles de los conductos altos de la nariz. Para que una sustancia sea detectada por su olor se debe encontrar en forma de vapor, y hasta ahora no hay una clasificación satisfactoria de ellos, ya que existen muchos y muy variados. Es posible detectar cantidades muy pequeñas de un olor.

I I I . O B J E T I V O S

Dentro de los objetivos que se persiguen con la presente tesis están:

- A. Poner a disposición del consumidor guatemalteco otras opciones de productos cárnicos.
- B. Elaborar la formulación del salchichón fermentado "Summer Sausage".
- C. Aplicar la metodología de investigación para productos nuevos que utiliza la evaluación sensorial como la principal herramienta para determinar la aceptabilidad del producto elaborado.
- D. Además de obtener la formulación del salchichón, elaborar una metodología para el control de calidad del producto para que sea utilizado por la industria.
- E. Hacer un estudio de aceptabilidad con posible consumidor del producto: Salchichón fermentado "Summer Sausage".

I V . M A T E R I A L E S Y M E T O D O S

A. Materiales utilizados

Dentro de los materiales necesarios para llevar a cabo la formulación y elaboración del salchichón fermentado están:

- Distintos cortes de carne de cerdo
- Distintos cortes de carne de res
- Cultivos iniciadores de fermentación
- Sales de cura
 - * Nitrato de sodio
 - * Nitrito de sodio
- Especias y condimentos
 - * Sal
 - * Semillas de mostaza amarilla entera
 - * Pimienta blanca entera
 - * Pimienta negra entera
 - * Pimienta gorda (allspice) en polvo
 - * Nuez moscada en polvo
 - * Dextrosa
 - * Ajo en polvo
 - * Azúcar de caña
 - * Semilla de culantro en polvo

- Equipo

- * Cutter
- * Embutidora
- * Horno con control de humedad
- * Cámara de ahumado

B. Metodología empleada

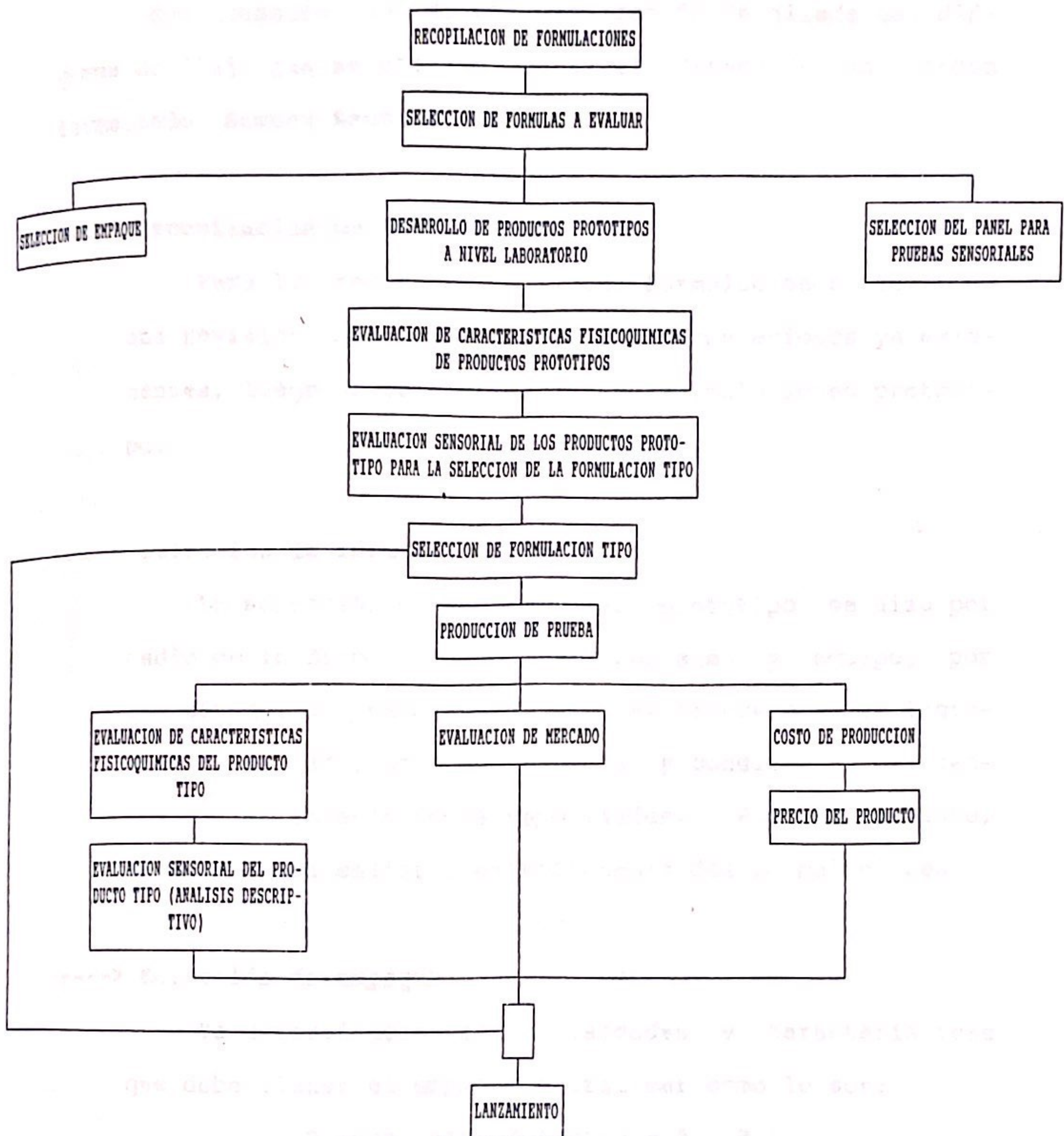
Para el diseño del producto se siguió el diagrama de flujo presentado a continuación.

Además de desarrollar el producto, se trazó un plan de control de calidad del mismo para que sea aplicado a la industria (Anexo B, # 1 & 2).

A la muestra de salchichón se le aplicaron las siguientes pruebas:

- * pH
- * Acidez total
- * Humedad
- * Apariencia al corte.
- * Cenizas
- * Color y sabor
- * Recuento microbiológico para verificar la presencia de: Salmonella y Staphilococcus aureus.

B I . D I A G R A M A D E F L U J O



B2. Explicación del diagrama de flujo

A continuación se da una explicación detallada del diagrama de flujo que se utilizó para el diseño del salchichón fermentado "Summer Sausage".

----> Recopilación de formulaciones

Para la recopilación de las formulaciones se hizo una revisión bibliográfica de las formulaciones ya existentes, luego se seleccionaron las formulaciones prototipo.

----> Selección de fórmulas prototipo

La selección de las fórmulas prototipo se hizo por medio de la disponibilidad de materiales y equipo, por los métodos de preparación, por las diferencias en ingredientes no-cárnicos como especias y condimentos existentes en las formulaciones recopiladas. Por consiguiente, de esta etapa salieron seleccionadas dos formulaciones.

----> Selección de empaque

Ya determinadas las necesidades y características que debe llenar el empaque a utilizar como lo son:

- Dimensiones: diámetro = 2 - 3 "

El largo = 16 - 20 "

- Material del que está hecho: fibroso (celulosa regenerada)
- Permeabilidad: alta.
- Tipo: que se adhiere al producto cuando éste se seca.

Se hizo una revisión del empaque disponible, así como las características y propiedades de dicho empaque.

Cuando el empaque reunió las características y su comportamiento fue adecuado se tomó como definitivo.

Por todo lo anterior se decidió utilizar para el efecto la funda fibrosa Securex de Teepak (ver especificaciones en la teoría básica).

----> Desarrollo de productos prototipo a nivel laboratorio

Ya seleccionadas las formulaciones, se prosiguió a la elaboración de los diferentes productos. Dicha elaboración fue a pequeña escala o sea a un nivel de laboratorio (usando como base 15 lb de carne).

----> Selección del panel para las pruebas sensoriales

Para poder evaluar la aceptabilidad de las distintas formulaciones de salchichones, se necesitaba de un medio para medir ésta y que diera como resultado datos que se

trabajarán estadísticamente. El único instrumento capaz de llevar a cabo esto era un panel de análisis sensorial. Por lo que hubo necesidad de la formación de éste.

Los recursos necesarios para la formación del panel incluían: Material humano capacitado, infraestructura física y un coordinador orientador para el panel.

Se determinó que el panel necesario para el análisis sensorial estaría compuesto, por lo mínimo, de 6 personas, por lo que se inició con 15 posibles candidatos. Determinándose por medio de una entrevista personal su interés en pertenecer al panel, sus disgustos sensoriales, salud y capacidad de concentración.

Para evaluar la capacidad de percepción de sabor de los posibles panelistas, se evaluaron dos de las principales características como lo son el aroma y el gusto, por medio de las pruebas de reconocimiento, en las cuales tenían que reconocer el sabor en soluciones acuosas a concentración un poco superior al umbral de una persona normal, y reconocimiento por usmeo de aromas. (Anexo B # 7 & Anexo C, # 1)

Para determinar si las personas examinadas eran lo suficientemente aptas para ser panelistas se siguió la

metodología indicada por la Lic. Elizabeth de Porras (ICAITI). Se tomaron como requerimientos mínimos para que una persona pueda ser considerada como parte de un panel de análisis:

Para la prueba de reconocimiento de los sabores básicos, el 100 % de reconocimientos correctos; mientras que para la prueba del reconocimiento de aromas el 70 % de reconocimientos correctos (Anexo A, # 2). Y de acuerdo a estos resultados se seleccionó el grupo, quedando como integrantes definitivos del panel 10 personas. (Anexo B, # 8)

El siguiente paso fue hacer una sesión con los panelistas para darles a conocer los detalles del análisis sensorial.

----> Evaluación de características fisicoquímicas de productos prototipos

Cuando los productos elaborados estaban listos, se le evaluaron las características fisicoquímicas, tales como:

- Color: El color fue evaluado por medio de la comparación del producto con producto similar.

- Apariencia al corte: El producto fue rodajado

y se examinó, tanto la apariencia como la firmeza de la rodaja, y ésta se comparó con un producto similar.

- Humedad: Para la determinación de la humedad se siguió el método descrito en la metodología (Anexo B, # 2).

- Cenizas: Para su determinación se siguió el método descrito en la metodología (Anexo B, # 2).

- pH: Para su determinación se siguió el método descrito en la metodología (Anexo B, # 2).

- Acidez total: Para la determinación de la acidez total también se utilizó el método descrito en la metodología (Anexo B, # 2).

----> Evaluación sensorial de los productos prototipo para la selección de la fórmula tipo

Ya con el grupo definitivo de panelistas, se llevaron a cabo sesiones de degustación para determinar la fórmula de mayor preferencia entre las muestras. Para el objeto se utilizó el formato de escala hedónica de 9 puntos. Al panel se le entregaron pedazos de un tamaño específico de las muestras a calificar, un vaso con agua, una galleta de soda para neutralizar el sabor y una hoja

de calificación.

Los resultados fueron analizados estadísticamente por medio de un análisis de varianza para determinar si existía diferencia significativa de preferencia entre las muestras. Luego se aplicó el test de Duncan para determinar cual era la muestra de mayor preferencia. Luego esta muestra fue utilizada como fórmula tipo.

(Anexo B, # 6a)

----> Selección de formulación tipo

De acuerdo con la evaluación sensorial y fisicoquímica de los productos prototipo, se hizo la selección de la fórmula tipo o de mayor preferencia.

----> Producción de prueba

Con la formulación tipo se llevó a cabo una producción de prueba del producto, la cual luego fue sometida a un estudio de aceptabilidad del consumidor.

----> Evaluación de características fisicoquímicas del producto tipo

La evaluación del producto tipo se llevó a cabo como ya fue descrito con anterioridad.

----> Evaluación sensorial del producto tipo (Análisis descriptivo)

Se elaboró el perfil del producto (Anexo B, # 6b) por medio de la medición de la intensidad de los distintos atributos como: Sabor, Acidez, Textura, Color y Olor.

Esta medición fue con una calificación de 0 a 10 dependiendo de los valores de los extremos de los atributos calificados. (Anexo C, # 2c)

----> Evaluación del posible mercado y la aceptabilidad del consumidor

Esta evaluación se realizó por medio de una encuesta (Anexo C, # 3), la cual se le pasó a 100 familias, junto con 1/2 libra del producto empacado al vacío. Luego de 1 semana, dicha encuesta fue recogida y tabulada. (Anexo B, # 6c)

----> Costo del producto

Con la formulación final y definitiva del producto, se obtuvo su costo de producción. Tomando en cuenta todos los rubros necesarios (Anexo B, # 3).

Ya que el producto fue elaborado en la Empacadora "La Blanca", los datos de los diferentes rubros fueron tomados de o proporcionados por dicha fábrica.

El costo obtenido fue el costo por libra de producto. Para obtener dicho costo se tomó como base un mes de trabajo, luego se hizo la suma del costo de producción, el costo directo de materiales, el costo de administración, y el costo de distribución y ventas. Esta suma se dividió entre las libras producidas por dicha empresa en un mes (aprox. 60,000 lb).

----> Posible precio del producto

Este precio se obtuvo sumándole, al costo del producto, la utilidad para la empresa, que en este caso preciso se tomó como un 40 % de dicho costo. (Anexo B, # 3)

----> Lanzamiento

Ahora, el producto está listo para ser lanzado formalmente al mercado.

V . R E S U L T A D O S

Para poder llevar a cabo la selección del panel necesario para el análisis sensorial, se principio con un total de 15 personas, las cuales mostraban interés en el problema, pero luego de hacer las evaluaciones necesarias sólo quedaron como miembros del panel 10 personas (Anexo B, # 8).

Por medio del panel de análisis sensorial se hizo la selección de la formulación tipo a partir de las dos formulaciones prototipo. Esta selección se hizo por medio de una escala hedónica de nueve puntos, y por una preferencia pareada. Quedando la formulación 1 como la formulación tipo. (Anexo B, # 6 a).

Se obtuvo que el costo de elaboración de una libra del salchichón fermentado "Summer Sausage" es de Q. 9.59, y el posible precio de una libra del producto en el mercado sería de Q. 13.43, obteniéndose un 40 % de utilidad. (Anexo B, #3)

En los análisis fisicoquímicos de las formulaciones prototipo y la formulación tipo, como se puede observar en el Anexo B, # 4, todas las muestras presentan resultados parecidos en los análisis de pH, acidez total, cenizas y humedad.

El análisis microbiológico de la formulación tipo se realizó en el laboratorio **LABIND LTDA.** (Laboratorio biológico industrial). Dicho análisis consistía en la determinación de Staphylococcus aureus y Salmonella sp. Como se puede observar en el Anexo B, # 5, estos resultados fueron negativos.

Por medio del análisis descriptivo del producto tipo que se realizó con el panel de análisis sensorial, se elaboró un perfil del producto, en el cual se calificaron los atributos de sabor, acidez, textura, color y olor (Anexo B, # 6 b).

La encuesta para determinar la aceptabilidad del producto en el consumidor, se le pasó a 100 familias (grupo socio-económico B) elegidas al azar. A través de ésta se determinó que el producto fue aceptado por el posible consumidor.

Además, con ésta se determinó que el 99% de la población encuestada consume embutidos, y el 19% los consumen diariamente, mientras que el 60% los consumen cada semana.

El 30% de la población consumen 1lb de embutidos al mes, mientras que el 35% consumen 2 lb.

En cuanto al producto, al 49% de la población encuestada le pareció que el sabor era muy bueno, mientras que al 44% le

parecía ser bueno. La consistencia le pareció muy buena al 49%, y buena al 35%. El 50% de la población aseguró que el color estaba muy bueno; y al 57%, el olor del producto le pareció muy bueno.

De la población encuestada, el 95% estaría dispuesta a consumir el salchichón Summer Sausage, y el 56% acordó consumirlo cada semana.

El 45% de la población paga entre 14 y 15 Quetzales por 1 lb de los embutidos que normalmente consume, y el 59% está dispuesto a pagar por el salchichón Summer Sausage el mismo precio que paga por sus embutidos tradicionales.

De la población el 76% preferiría comprar el salchichón Summer Sausage en porciones previamente rodajadas.

Para visualizar mejor los resultados de la encuesta, analizar el Anexo B, # 6 c, en el cual se encuentran las gráficas en porcentajes de cada pregunta.

V I . D I S C U S I O N E S

De la literatura se escogieron dos formulaciones prototipo, ésta escogencia se hizo por medio de la diferencia en ingredientes y en su forma de preparación. La diferencia fundamental entre las dos formulaciones prototipo eran los ingredientes, tanto cárnicos como no cárnicos. La formulación 1 tenía más carne de res y grasa que la formulación 2; y en los ingredientes no cárnicos ésta formulación 1 tenía una mayor variedad de condimentos o especias y utilizaba proteína de soya, mientras que la formulación 2, era en este aspecto, más simple.

Para poder obtener las formulaciones prototipos definitivas se tuvieron que hacer, primeramente, cuatro pruebas de cada una para ir acondicionando y obteniendo el procedimiento adecuado de elaboración de cada formulación. Todo esto fue necesario, ya que en la Empacadora "La Blanca", donde se llevó a cabo la parte experimental de ésta tesis, no se contaba con equipo automático para la maduración y cocimiento (control de temperaturas y humedad) de los salchichones. Por ejemplo, la primera prueba se hizo sin humedad, o sea por medio de un cocimiento en seco. En esta prueba, lo que sucedió es que la grasa presente en los salchichones se fundió y se separó del

resto, lo curioso fue que en la formulación 1, con aislado de proteína de soya, la grasa se fundió menos que en la formulación 2, que no la tenía. Esto se debe a que la proteína de soya ayuda a encapsular la grasa presente en el producto, evitando así su fundición, además que, como ya se sabe, ayuda en el amarre de la carne en el producto. Luego en las proximas pruebas se fue incrementando la humedad y disminuyendo la temperatura en el momento de la cocción de los salchichones, para que estos se fueran cocinando lentamente, y así asegurar, por consiguiente, una buena encapsulación de la grasa en el producto. Para aumentar la humedad, primero se colocó un recipiente con agua en el horno, y luego en las otras pruebas se fueron rociando, tanto las paredes del horno como los salchichones con agua hasta que finalmente se logró la incorporación de cuatro chorritos de spray de agua en el horno, con una llave de control en el exterior de éste.

Luego se determinó que la temperatura ideal en el proceso de cocimiento de los salchichones, para las condiciones antes mencionadas, es de 80 C (constante) con una alta humedad. Evitándose de esta forma la fundición de la grasa en el producto como el rompimiento de los salchichones (estallado de la funda) por la resequedad y un cocimiento en seco.

Cada formulación prototipo era elaborada a partir de 15

1 lb de carne (res y cerdo), ya que ésta era la capacidad mínima de funcionamiento del equipo utilizado como es el cutter y la embutidora.

Para asegurar una fermentación controlada (libre de microorganismos patógenos) fue necesario el uso de un cultivo iniciador de fermentación. Como ya se mencionó en la teoría básica, se utilizó una mezcla comercial de microorganismos (Diversitech CSB), la cual contenía Pediococcus acidilactici (Diversitech HP) y Micrococcus sp. (Diversitech CS).

Al tener las formulaciones prototipo definitivas por medio del análisis sensorial, se eligió cual de éstas sería la formulación tipo. Para poder llevar a cabo dicho análisis fue necesario formar y entrenar al panel.

El análisis sensorial fue la herramienta evaluativa más importante durante todo el estudio, ya que no hay mejor forma de saber el comportamiento o reacción de un hombre frente a un alimento, sino hasta que éste es probado. Además no existe algún instrumento que pueda reproducir las respuestas humanas de una evaluación sensorial.

Para la formación del panel se principió con 15 posibles personas, las cuales presentaban un interés en el problema y

ciertas cualidades como son: Ser personas sanas, tener una capacidad de concentración y una capacidad de percepción de los sabores y aromas normal. Para poder escoger a los panelistas definitivos se contó con la ayuda de dos análisis de evaluación de las capacidades de percepción de los individuos como lo son el análisis de reconocimiento de sabores básicos y el análisis de reconocimiento de aromas, estas pruebas sirvieron de base ya que el análisis sensorial se basa en la capacidad de los panelistas por distinguir los distintos atributos sensoriales de los alimentos que están evaluando.

Para determinar la formulación tipo, las formulaciones prototipo se analizaron por medio de una prueba de escala hedónica de nueve puntos y una preferencia pareada. La escala hedónica de nueve puntos, específicamente califica el gusto o disgusto del panelista hacia el producto en estudio en nueve escalas, mientras que la preferencia pareada, como su nombre lo indica, determina la preferencia del panelista en un par de muestras. (Anexo C, # 2)

En las pruebas de preferencia de las dos formulaciones prototipo, los datos que se obtuvieron, de la escala hedónica de nueve puntos, fueron sometidos a un análisis estadístico de varianza. Podemos observar que sí existe una diferencia significativa entre las dos muestras de salchichón analizadas.

Esto se puede comprobar al observar que el dato de la F calculada de tratamientos (16.35) es mayor que la F tabulada de tratamientos (5.99). Sin embargo podemos ver que no hay una diferencia significativa en el efecto de los panelistas ya que la F calculada de panelistas (2.48) es menor que la F tabulada de panelistas (4.28). (Anexo B, # 6 a)

Ya establecida la existencia de la diferencia significativa entre las dos muestras de salchichón analizadas (formulación prototipo 1 & 2), se utilizó el Test de Duncan para determinar cual de las dos muestras era la preferida por los panelistas. Por medio de ésta prueba se pudo determinar que la muestra de la formulación 1, fue la preferida significativamente sobre la formulación 2. Esto se puede determinar ya que la diferencia entre la media de los tratamientos (1.86) es mayor que el rango (1.12). (Anexo B, # 6 a)

Respecto de la prueba de preferencia pareada, ésta no puede ser incluida, ya que al hacer el análisis estadístico correspondiente este concluía que no había una diferencia significativa entre las muestras, ya que el número de pruebas realizadas era muy pequeño para este tipo de test. Este test necesita de un mínimo de 15 replicas y, en este caso, solamente se contaba con 10. Por lo cual se descartó como

método para la escogencia de la formulación tipo.

Ya escogida la formulación tipo, se prosiguió a elaborar una producción de prueba, ésta muestra fue elaborada a partir de 62.50 lb de carne (res y cerdo). Ésta prueba se hizo grande, ya que luego fue utilizada en el análisis de aceptabilidad del posible consumidor, como ya se ha mencionado con anterioridad. A cada familia que formó parte del estudio, se le entregó la encuesta acompañada con un paquete de 1/2 lb de producto previamente rodajado y empacado al vacío. Luego de un tiempo razonable, aproximadamente dos semanas, se recolectaron las encuestas ya llenas, para su tabulación.

Al obtener la formulación tipo, también se obtuvo el costo de producción de una libra del salchichón y su posible precio en el mercado. Todos los datos utilizados fueron proporcionados por la Empacadora La Blanca. Este cálculo se hizo por medio de la consideración de todos los costos de producción como lo son: El costo directo de materiales; El costo de producción, el cual considera todos los rubros necesarios para la producción, como la mano de obra, energía, mantenimiento, agua y depreciación del equipo; El costo de distribución y venta, el cual incluye todos los rubros como personal, vehículos necesarios, combustibles y depreciación; El costo de admi-

nistración, el cual incluye el personal de administración necesario y sus gastos varios. El posible precio se obtuvo en base a un 40 % de utilidad neta para la empresa.

Tanto en las pruebas prototipo como en la prueba tipo, los rangos de variación de los resultados de los análisis fisicoquímicos fueron estrechos, por lo que se puede afirmar que las muestras presentaban características fisicoquímicas como pH, humedad, acidez total y cenizas muy similares.

En los salchichones fermentados, el peligro de contaminación microbiológica se presenta durante las primeras etapas de la fermentación, antes que el pH de la pasta caiga lo suficiente para inhibir el crecimiento microbiano.

Dentro de los microorganismos que pueden contaminar los salchichones fermentados están: Staphylococcus aureus y la Salmonella sp. Por lo que se elaboró un análisis microbiológico para la determinación y cuantificación de estos microorganismos en la formulación tipo del salchichón Summer Sausage. Por ser este un producto fermentado por bacterias ácido lácticas, no es recomendable el conteo total de microorganismos, ya que nos encontraríamos con una sobrepoblación de las bacterias fermentativas.

Debido a la falta de equipo y de lugar adecuado en la Universidad para llevar a cabo el ya mencionado análisis mi-

crobiológico, éste se realizó en un laboratorio dedicado a este tipo de análisis (laboratorio biológico industrial **Labind Lmtd.**) Dicho laboratorio certificó la formulación tipo como negativa en la presencia de los microorganismos antes mencionados. Esto nos indica que el producto fue elaborado bajo buenas reglas de manufactura, no presentándose en éste una infección externa.

A la formulación tipo se le elaboró el perfil del producto por medio del análisis descriptivo con el panel de análisis sensorial. Este análisis consistió en hacer una medición en intensidad de los distintos atributos a calificar en el producto. Obteniéndose así la figura que caracteriza a dicho producto, ésta figura podría ser entonces utilizada para hacer una comparación con las figuras características de otros productos de la competencia y así hacer una observación gráfica de las diferencias sensoriales entre los productos.

Por medio de la encuesta de aceptabilidad que se le pasó al posible consumidor, se puede observar el comportamiento de la población encuestada hacia el producto, y los embutidos en general. (Anexo B, # 6 c) Al observar las gráficas de cada una de las preguntas en la encuesta, se puede determinar que el producto gustó mucho en la población, teniendo por consi-

guiente una alta probabilidad de ser aceptado por el consumidor en el mercado nacional. Para una mejor visualización de los resultados obtenidos por la encuesta, consultar el Anexo B, # 6 c.

Además de la formulación se elaboró un método de control de calidad del producto. Este se hizo, primeramente, determinando los puntos críticos de control en la elaboración del producto que, en este caso particular, fueron tres: Determinación del pH y Acidez total de la pasta al inicio, determinación del pH y Acidez total del producto final, y la verificación, tanto del peso como el empaque final del producto ya terminado.

También se determinaron las pruebas fisicoquímicas que deberían de hacerse al producto, entre estas tenemos el pH, Acidez total, Humedad, Cenizas y Análisis microbiológico de Staphilococcus aureus y Salmonella sp., así como su rango de aceptación y los procedimientos para su determinación.

(Anexo B, # 1 & 2)

V I I . C O N C L U S I O N E S

Tomando en cuenta todo lo que se ha dicho con anterioridad, a lo largo de toda la tesis, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- A. La formulación 1 fue escogida como formulación tipo, y era la que contenía una mayor variedad de especias y condimentos.
- B. El salchichón "Summer Sausage" tiene que cocerse a una temperatura constante de 80 C, para así evitar la fundición de la grasa, y con una alta humedad, para evitar que el salchichón se reseque y estalle la funda.
- C. El salchichón fermentado "Summer Sausage" fue aceptado positivamente en la población encuestada.

V I I I . R E C O M E N D A C I O N E S

Dentro de las recomendaciones que se dan con el presente trabajo de investigación están:

- A. Poner en práctica la metodología para la elaboración de otros productos nuevos en la industria cárnica.
- B. Hacer óptimo el proceso de manufactura del Salchichón fermentado "Summer Sausage", para obtener el máximo de calidad con una buena relación costo - beneficio.

I X . B I B L I O G R A F I A C O N S U L T A D A

- Coretti, K. EMBUTIDOS: ELABORACION Y DEFECTOS.
1986 España. Editorial Acribia, S.A. 136 pp.
- Desrosier, N. THE TECHNOLOGY OF FOOD PRESERVATION.
1977 4ta. Ed. U.S.A. AVI Publishing Co. Pag: 303-310, 340-342, 357-371.
- Egan, H. et al. ANALISIS QUIMICO DE ALIMENTOS DE PEARSON.
1987 México. CECSA. Pag: 393-437.
- Gálvez, R. PROCESO DE FORMULACION DE UN PRODUCTO NUEVO.
1990 Guatemala. Asociación Guatemalteca de Tecnólogos en Alimentos, Seminario "Desarrollo de Productos Nuevos en la Industria de Alimentos".
13 pp.
- Gilliland, S. BACTERIAL STARTER CULTURES FOR FOODS.
1985 U.S.A. C.R.S. Press Inc. Pag: 58-70, 86-95, 176-179.
- Jay, J. MODERN FOOD MICROBIOLOGY. 3era. Ed. U.S.A. Van
1986 Nostrand Reinhold. Pag: 362-369, 377-380.
- Knorr, D. FOOD BIOTECHNOLOGY. U.S.A. Marcel Dekker Inc.
1987 Pag: 21-34, 70, 193-221, 537-543.
- Larmond, E. METHODS FOR SENSORY EVALUATION OF FOOD. Cana-
1970 da. Canada Department of agriculture. 57 pp.
- Long, L., S. Komarik, & D. Tressler. FOOD PRODUCTS FORMU-
LARY. Meats, Poultry, Fish, and shellfish.
1982 Vol.1. 2da. Ed. U.S.A. AVI Publishing Co. Pag:
31-59.

MICROORGANISMS IN FOODS 1: THEIR SIGNIFICANCE AND METHODS
1975 OF ENUMERATION. Canada. The International Co-
mmittee on Microbiological Specifications for
Foods (ICMSF). Pag: 92-106, 114-123

MICROORGANISMS IN FOODS 2: SAMPLING FOR MICROBIOLOGICAL
1986 ANALYSIS (PRINCIPLES AND SPECIFIC APPLICATIONS.
2da. Ed. Canada. The International Commission
on Microbiological Specifications for Foods
(ICMSF). Pag: 142-143.

Meyer, R. "ELEVEN STAGES OF SUCCESSFUL NEW PRODUCT DEVE-
1984 LOPMENT." Food Technology, (U.S.A.) : 203-210.

OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS. 11 Ed. Washington. Associa-
1970 tion of Official Analytical Chemists.

Pederson, C. MICROBIOLOGY OF FOOD FERMENTATIONS. 2da. Ed.
1979 U.S.A. AVI Publishing Co. Pag: 2-4, 11-12, 30-
33, 39-67, 210-233.

Potter, N. LA CIENCIA DE LOS ALIMENTOS. 2da. Ed. México.
1978 EDUTEX S.A. Pag: 619-652.

Price, J. & B. Schweigert. THE SCIENCE OF MEAT AND MEAT
1978 PRODUCTS. 2da. Ed. U.S.A. American Meat Insti-
tute Foundation. Pag: 1-2, 250-251, 258-259,
443, 479-480, 484-511.

Ranken, M. FOOD INDUSTRIES MANUAL. 21 Ed. U.S.A. Kapitan
1984 Szabo Publisher. (Published with the authority
of the leather head food research association).
Pag: 1-28.

Rose, A. FERMENTED FOODS, ECONOMIC MICROBIOLOGY. Vol. VII
1982 Inglaterra. Academic Press. Pag: 1-12.

- Sacharow, S. & R. Griffin. PRINCIPLES OF FOOD PACKAGING.
1980 2da. Ed. U.S.A. AVI Publishing Co. Pag: 56-69,
119-150.
- Tuley, W. PRODUCTION OF DRY AND SEMI DRY SAUSAGE. U.S.A.
Fermented Sausage Technical Seminar, Western
States Meat Association. 30 pp.
- Watts, B. M. et al. BASIC SENSORY METHODS FOR FOOD EVA-
1988 LUATION. Ottawa. The International Development
Research Center. 141 pp.

A N E X O S

Table 1. CLASSIFICATION AND CHARACTERISTICS OF THE EMPLOYMENT

CLASSIFICATION	CHARACTERISTICS	REFERENCE
Subsidized Employment	Formal employment with social security, health insurance, pension plan and other benefits provided by the employer.	...
Unsubsidized Employment	Formal employment without social security, health insurance, pension plan and other benefits provided by the employer.	...
Employment in the Informal Sector	Employment without formal contract, social security, health insurance, pension plan and other benefits provided by the employer.	...
Employment in the Informal Sector (Subsidiary)	Employment without formal contract, social security, health insurance, pension plan and other benefits provided by the employer.	...
Employment in the Informal Sector (Unsubsidized)	Employment without formal contract, social security, health insurance, pension plan and other benefits provided by the employer.	...
Employment in the Informal Sector (Self-employed)	Employment without formal contract, social security, health insurance, pension plan and other benefits provided by the employer.	...
Employment in the Informal Sector (Micro-enterprises)	Employment without formal contract, social security, health insurance, pension plan and other benefits provided by the employer.	...

A. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Office, J. A. (2010). ...
 ...
 ...

Tabla 1. **CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS DE LOS EMBUTIDOS.**

CLASIFICACION	CARACTERISTICAS	EJEMPLOS
Embutidos Frescos	Carne fresca molida o picada, sin curar, con o sin especies, preparada y cocida inmediatamente antes de ser consumidos.	Bratwurst, Bockwurst.
Embutidos Cocidos	Carne curada o sin curar, picada y sazonada, cocidos y algunas veces ahumados.	Braunschweiger, Embutido de hígado.
Embutidos Cocidos Especiales	Carne curada o sin curar, cocidos, raramente ahumados, hechos en bollos.	Scrapple, Head cheese
Embutidos Cocidos ahumados	Carne curada picada y sazonada, cocidos y ahumados	Bologna, Cotto salami Frankfurter
Embutidos Curados por Fermentación (semisecos y secos)	Carne curada, cocidos, ahumados y secados por aire.	Genoa salami Pepperoni Lebanon bologna.
Embutidos Crudos y Ahumados	Carne fresca curada o sin curar, ahumados pero crudos.	Mettwurst Kielbasa

(Price, J. & B. Schweigert. 1978. THE SCIENCE OF MEAT AND MEAT PRODUCTS. 2da Edición. American Meat Institute Foundation. U.S.A. Pag: 486)

Tabla 2. REQUERIMIENTOS MINIMOS DE LAS PRUEBAS PARA QUE UNA PERSONA PUEDA FORMAR PARTE DE UN PANEL DE ANALISIS SENSORIAL.

PRUEBA	MINIMO REQUERIDO
RECONOCIMIENTO DE SABORES BASICOS	100 %
RECONOCIMIENTO DE OLORES	80 %
RECONOCIMIENTO DE AROMAS	70 %
PERFIL DEL SABOR POR DILUCION	70 %
PRUEBAS TRIANGULARES	70 %
PRUEBA DE DIFERENCIA PAREADA	70 %
UMBRAL DEL SABOR (4 BASICOS)	80 %
INTENSIDAD DE SABOR (ORDENAMIENTO)	60 %
INTENSIDAD DE COLOR (ORDENAMIENTO)	90 %



MIOGLOBINA (Fe²⁺)
Rojo Púrpura
(Carne recién cortada)

+ NO
(Oxido Nítrico)



NITROSOMIOGLOBINA
Rojo Oscuro

+ CALOR



NITROSOHEMOCROMO
Rosado Pálido (Típico de la Carne Nitrificada Cocida)



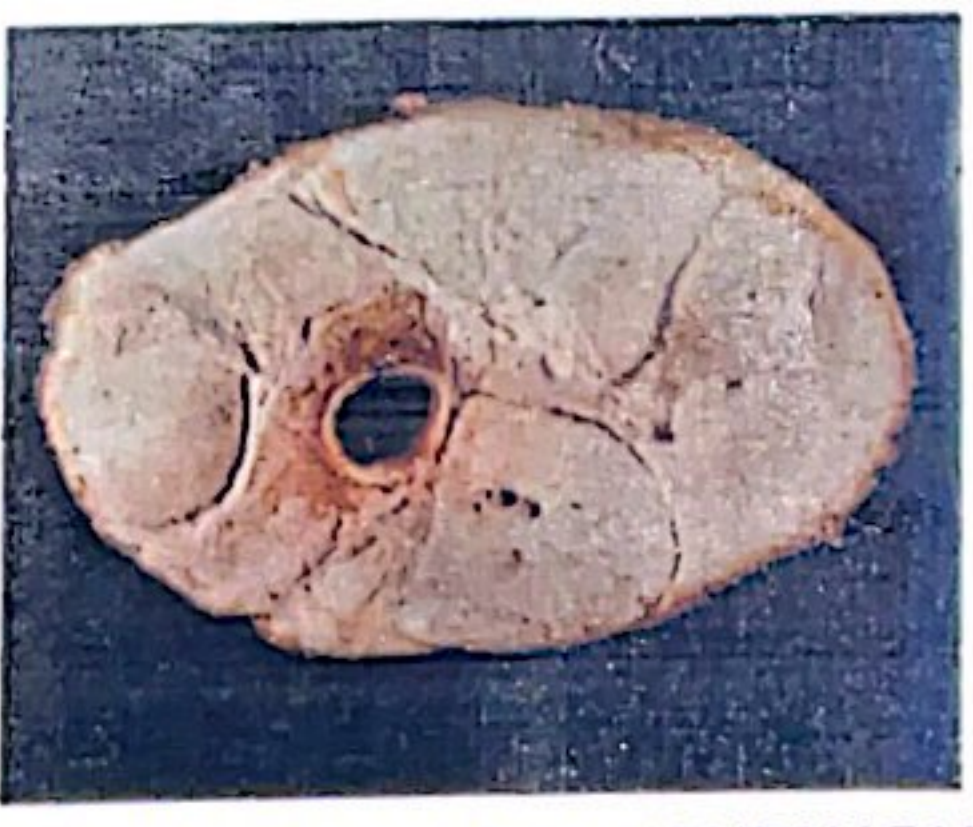
OXIMIOGLOBINA, Rosado Brillante (Típico de Carne Fresca)

REDUCCION + O₂ OXIDACION



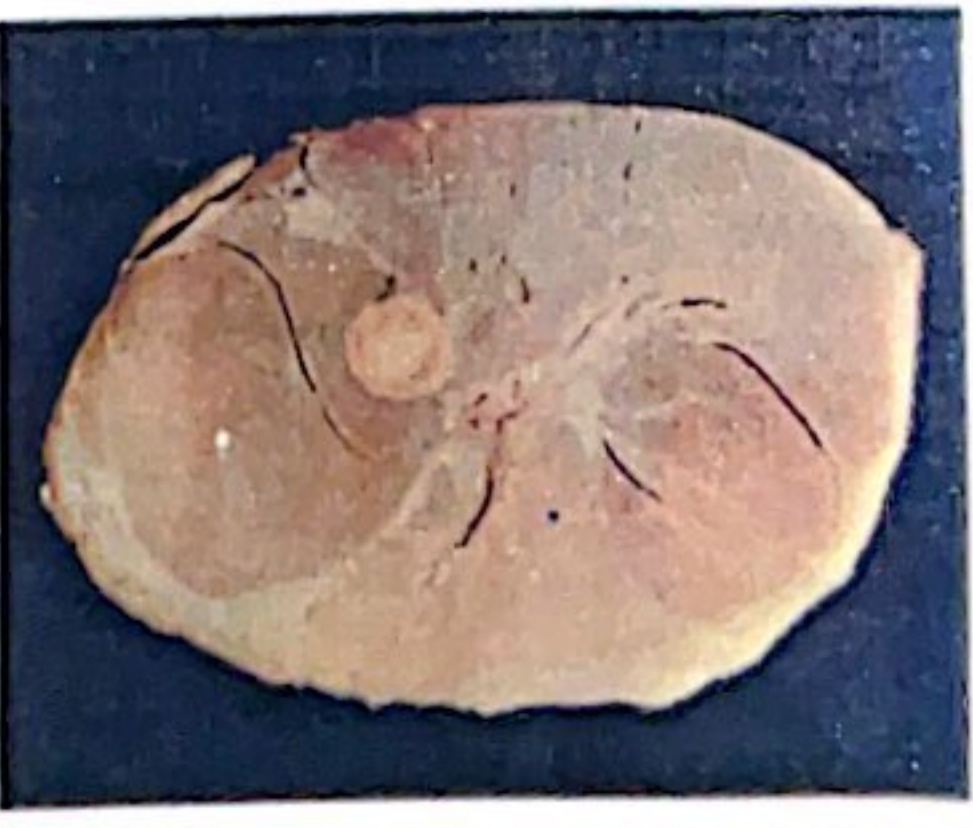
METMIOGLOBINA (Fe³⁺)
Marrón

+ CALOR

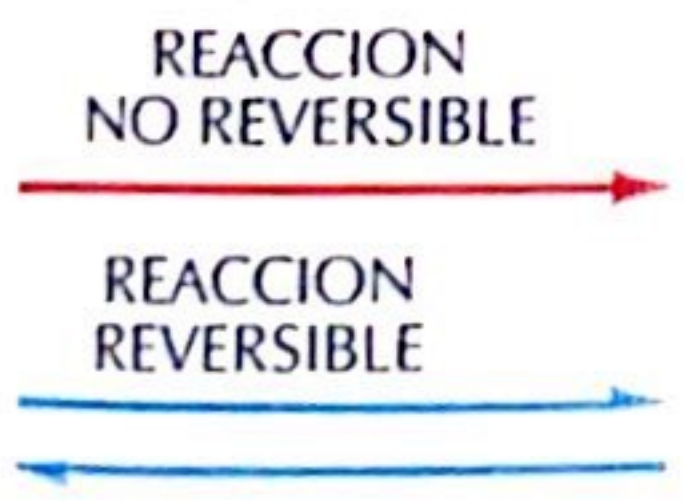
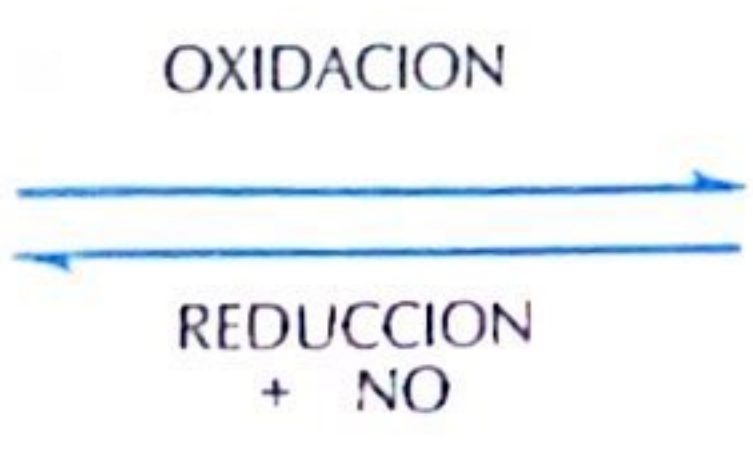
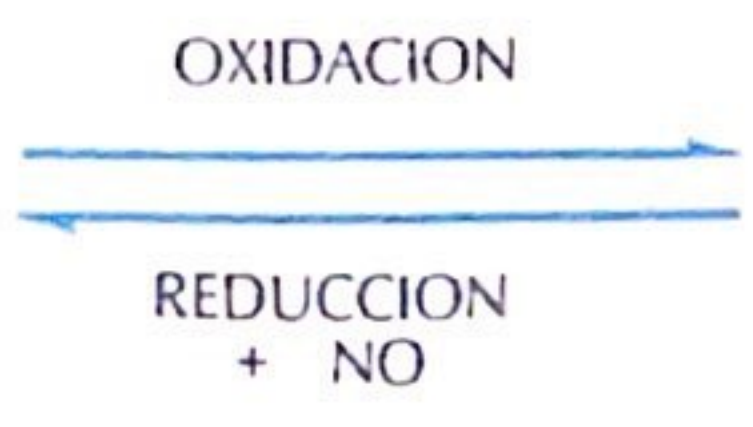
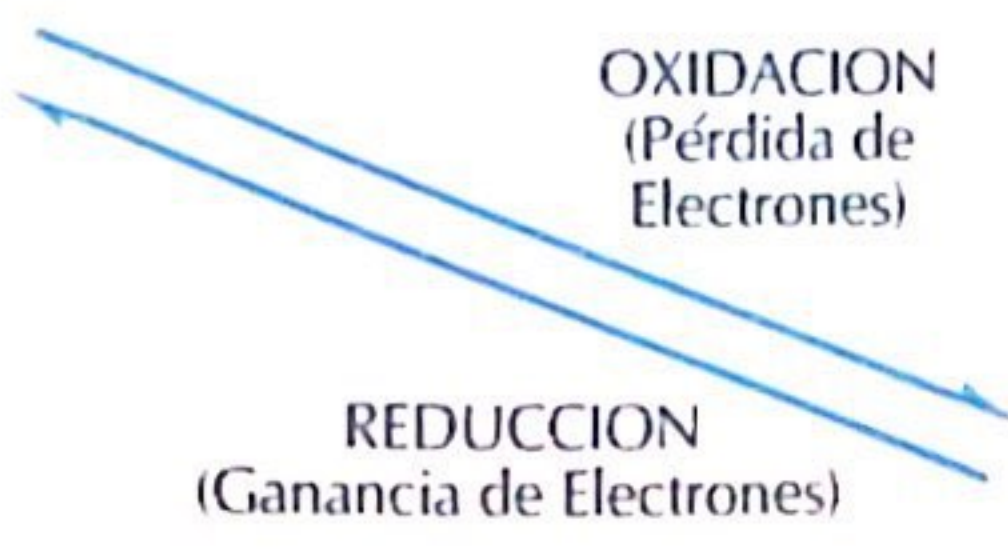
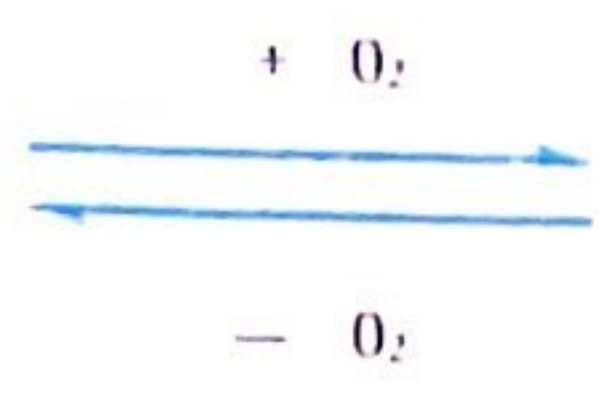


METIOGLOBINA DESNATURALICADA
Pardo (Típico de la Carne Fresca Cocida)

OXIDACION



OXIDACION DE LAS PROFIRINAS
Verdoso, Amarillento, Incoloro



TRADUCCION Y ADAPTACION: A. SALOMA (1989)

RECIPE FOR FERMENTED SALMON "SALMON HERRING"

PRODUCT: SALMON HERRING

TYPE: SALMON HERRING

PREPARATION:

RECIPE

INGREDIENTS (AMOUNT)	g	lb/oz
Carne de salmón	43.75	98.00
Carne de pescado	21.88	49.00
Grasa de pescado	21.88	49.00

INGREDIENTS FOR CURRISON **B. RESULTADOS**

Sal	1.99	4.48
Hielo	2.16	4.80
Sal de cura (Curing salt)	0.10	0.22
Decolorante	0.25	0.55
Almidón de maíz (Maize starch)	0.70	1.55
Edulcorante (Sweetener)	0.04	0.09
Almidón de maíz (Maize starch)	0.25	0.55
Semilla de mostaza amarilla (Yellow mustard seed)	0.95	2.11
Grasa de salmón (Salmon oil)	0.01	0.02
Semilla de comino negro (Black cumin seed)	0.03	0.07
Almidón de maíz (Maize starch)	0.03	0.07

1. FORMULACION DEL SALCHICHON FERMENTADO "SUMMER SAUSAGE"

PRODUCTO: SALCHICHON FERMENTADO

TIPO: SUMMER SAUSAGE

PRESENTACION:

INGREDIENTES

INGREDIENTES CARNICOS	%	Lb/lote
Carne de res	43.29	60.00
Carne de cerdo	28.86	40.00
Grasa de cerdo	21.65	30.00

INGREDIENTES NO CARNICOS

Sal	1.99	2.76
Hielo	2.16	3.00
Sales de cura (Primacure)	0.20	0.28
Dextrosa	0.55	0.76
Aislado de proteína de soya (PP 500 E)	0.72	1.00
Eritorbato de sodio	0.04	0.06
Pimienta negra entera	0.26	0.36
Semilla de mostaza amarilla entera	0.06	0.08
Nuez moscada molida	0.03	0.04
Semilla de culantro molida	0.09	0.12
Pimienta gorda molida	0.03	0.04

Ajo en polvo	0.06	0.08
Cultivo iniciador	0.01	0.02
TOTAL	100.00	138.60

MATERIAL DE EMPAQUE

Fundas Securex

32 Unidades

PROCEDIMIENTO DE MANUFACTURA

A. PREPARACION DE INGREDIENTES CARNICOS

1. Seleccionar los cortes de carne lo más magra posible, tanto de res como de cerdo, y congelarla.
2. La grasa debe de ser de tocino dorsal que es consistente y de un alto punto de fusión, congelarla.

B. PREPARACION DE LA MEZCLA

1. Adicionar al cutter (en baja velocidad), el hielo y la proteína de soya hidrolizada hasta formar una gel homogénea.
2. Aumentar la velocidad al cutter.
3. Adicionar la carne congelada.
4. Agregar a la pasta la sal, sales de cura.
5. Afinar el grano de la pasta.

6. Agregar los condimentos a la pasta.
7. Agregar a la pasta el eritobato de sodio.
8. Adicionar a la mezcla la grasa congelada.
9. Agregar el cultivo iniciador rehidratado.
10. Llevar la mezcla al tamaño de grano deseado.
11. Tomar una muestra de la pasta para determinar el pH (5.8-6.2) y la acidez total inicial.

C. EMPAQUE

1. Transferir la pasta a la embutidora.
2. Embutir la pasta en las fundas y etiquetar.

E. MADURACION

1. Colocar los salchichones en el cuarto frío (5 C) por 24 horas.

G. COCCION

1. Colocar los salchichones en el horno.
2. Cocer los salchichones a una temperatura constante de 80 C (bulbo seco), con una humedad alta. Hasta que la temperatura interior de los salchichones sea 140 F (60 C)
3. Apagar el horno.
4. Sacar los salchichones del horno.
5. Rociar o bañar los salchichones con agua.

F. AHUMADO

1. Colocar los salchichones en la cámara de ahumado, y ahumar por un tiempo de 12 horas.
2. Sacar los salchichones de la cámara de ahumado.
3. Limpiar los salchichones.
4. Transladar los salchichones a un cuarto frío (5 C) por 24 horas.
5. Tomar una muestra de los salchichones para hacerles las pruebas fisicoquímicas correspondientes.
6. Dejar los salchichones secando por 2 días a temperatura ambiente.

PUNTOS CRITICOS DE CONTROL

- Punto crítico 1: Determinación del pH y acidez total inicial de la pasta.
- Punto crítico 2: Determinación del pH y acidez total final de la pasta.
- Punto crítico 3: Verificar el peso y el empaque de los salchichones.

PRUEBAS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO

PRUEBA	RANGO ACEPTACION	PROCEDIMIENTO
pH inicial	5.8 - 6.2	2
pH final	4.6 - 5.0	2
Acidez total inicial	0.14 - 0.19 gr ac.l.	4
Acidez total final	0.50 - 0.52 gr ac.l.	4
Humedad	39 - 40 %	1
Cenizas	4.0 - 5.0 gr	3
Microbiológica <u>Salmonella sp</u>	0	
Microbiológica <u>Staphilococcus aureus</u>	< 100,000 / gr	

2. METODOLOGIA PARA EL CONTROL DE CALIDAD DEL SALCHICHON FERMENTADO "SUMMER SAUSAGE"

----> HUMEDAD EN EL PRODUCTO

Materiales y reactivos

- Cápsula metálica plana
- Varilla de vidrio
- Baño de maria
- Horno
- Desecadora
- Termómetro
- Estufa
- Balanza
- Arena lavada con ácido
- Etanol
- Muestra a examinar

Procedimiento

1. Seque a 103 C 15 gr de arena en la cápsula metálica, junto con la varilla.
2. Enfrie en desecadora y pese la cápsula con su contenido.
3. Agregue 5 gr de la muestra molida.
4. Adicione de 5 a 10 ml de etanol y mezcle.
5. Coloque la cápsula en un baño de maría a 60-80 C, agitando ocasionalmente.
6. Caliente la masa seca a 103 C durante 2 hr en una estufa.
7. Enfrie en desecadora y pese, repita hasta masa constante.

-----> pH DEL PRODUCTO**Materiales y reactivos**

- 5 Beacker de 50 ml
- Espatula para pesar
- Balanza
- Probeta de 100 ml
- Varilla de vidrio
- Potenciómetro
- Soluciones buffers
- Agua destilada
- Muestra a examinar

Procedimiento

1. Calibre el potenciómetro con las soluciones buffers.
2. Haga una pasta con 25 gr de la muestra y 100 ml de agua destilada.
3. Con el potenciómetro mida el pH de la pasta.

----> CENIZAS EN EL PRODUCTO**Materiales y reactivos**

- Cápsula metálica
- Espátula para pesar
- Baño de vapor
- Mufla
- Desecadora
- Tabla de asbesto
- Pinzas
- Balón aforado de 1 lt
- Acetato de magnesio
- Muestra a examinarse.
- Pipeta volumétrica de 1 ml
- Bulbo para pipeta

Procedimiento

1. Haga una solución de acetato de magnesio (150 gr/lt).
2. En una cápsula precalentada y prepesada coloque 5 gr de la muestra y 1 ml de la solución de acetato de magnesio.
3. Caliente la cápsula sobre un baño de vapor durante 30 min.
4. Calcine la muestra en una mufla a temperatura controlada de 550 a 600 C. Incinere la muestra durante 1 hr a dicha temperatura.
5. Compruebe que las cenizas que se obtienen sean blancas.
6. Enfrie la cápsula en desecadora y pese.
7. Corrija el peso de las cenizas por el residuo (MgO) proveniente de 1 ml de acetato de magnesio.

----> ACIDEZ TITULABLE DEL PRODUCTO**Materiales y reactivos**

- 3 Beacker de 50 ml
- 1 Beacker de 250 ml
- 1 Balon aforado de 1000 ml
- 1 Frasco de poletileno
- 1 Bureta de 50 ml
- 1 Embudo de vidrio
- 1 Piseta
- Potenciómetro
- Agitador magnético
- Pinzas para bureta
- Soporte de metal
- Hidróxido de sodio
- Soluciones buffers
- Agua destilada

Procedimiento

1. Prepare una solución de hidróxido de sodio 0.1 N
2. calibre el potenciómetro con las soluciones buffers.
3. Muela 25 gr de muestra y añada 100 ml de agua destilada.
4. Introduzca el electrodo en la muestra, colocada en el agitador magnético y con el sistema de titulación.
5. Añada la solución de Hidróxido de sodio hasta alcanzar un pH de 6.
6. Alcanzado el valor de pH, añadir 4 gotas de Hidróxido, a la vez y anote el volumen total y el pH después de cada adición.
7. Continúe añadiendo 4 gotas hasta cerca de pH 8.1, e interpole el dato por titulación correspondiente a pH 8.1, los valores deben estar entre 8.10 \pm 0.2.

3. COSTO Y POSIBLE PRECIO DEL SALCHICHON FERMENTADO "SUMMER SAUSAGE"

INGREDIENTES CARNICOS	CANTIDAD (Lb)	PRECIO (Q/Lb)	COSTO (Q)
Carne de res	60	6.05	90.75
Carne de cerdo	40	6.80	68.00
Grasa de cerdo	30	4.75	35.62
		TOTAL	194.37
INGREDIENTES NO CARNICOS			
Sal	0.69	0.06	0.04
Sales de cura	0.07	2.75	0.18
Dextrosa	0.19	6.00	1.12
Proteína hidrolizada	0.25	10.00	2.50
Hielo	0.75	0.08	0.06
Pimienta negra	0.09	15.00	1.40
Semilla de mostaza	0.02	20.00	0.32
Nuez moscada	0.01	32.00	0.25
Semilla de culantro	0.03	10.00	0.32
Pimienta gorda	0.01	17.00	0.14
Ajo en polvo	0.02	11.00	0.17
Cultivo iniciador	0.004	666.67	3.00
		TOTAL	9.50
EMPAQUE			
Funda	15	0.90	13.50
		TOTAL	13.50
COSTO TOTAL DIRECTO MATERIALES			217.37

COSTO DE PRODUCCION (mensual)

**COSTO
(Q)**

* Mano de obra		
	Personal: 16	
	salario ordinario	
	horas extras	
	bonificación	
	IGSS	14,275.42
<hr/>		
	* Alquiler de local	10,000.00
	* Energía eléctrica	4,020.00
	* Mantenimiento	1,800.00
	* Gas propano	1,300.00
	* Depreciación del equipo	600.00
	* Agua	140.00
		<hr/>
	TOTAL	32,135.42

COSTO DE DISTRIBUCION Y VENTA

* Mano de obra		
	Personal: 12	
	salario ordinario	
	horas extras	
	bonificación	
	comisiones	
	IGSS	22,481.72
<hr/>		
	* Gasolina y lubricantes	1,800.00
	* Depreciación de autos	140.00
		<hr/>
	TOTAL	24,421.72

COSTO DE ADMINISTRACION

* Mano de obra

Personal: 3

salario ordinario
bonificaciones
IGSS

14,000.00

* Gastos varios

5,000.00

TOTAL

19,000.00

COSTOS POR LIBRA PRODUCIDA

COSTO DIRECTO DE MATERIALES

Q. 8.36

COSTO DE PRODUCCION

Q. 0.52

COSTO DE ADMINISTRACION

Q. 0.31

COSTO DE DISTRIBUCION Y VENTA

Q. 0.40

COSTO TOTAL

Q. 9.59

POSIBLE PRECIO POR LIBRA

COSTO TOTAL

Q. 9.59

UTILIDAD (40%)

Q. 3.84

PRECIO

Q. 13.43

4. TABLAS DE RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS

a. -----> FORMULACIONES PROTOTIPO

1. "Ph"

FORMULACION	INICIAL	FINAL
1	5.7	4.65
2	5.6	4.55

2. "ACIDEZ TOTAL"

FORMULACION	INICIAL	FINAL
1	0.1503	0.5121
2	0.1809	0.5112

La acidez total está dada en gramos de ácido láctico.

3. "HUMEDAD"

FORMULACION	BALANZA DE HUMEDAD	HORNO DE CONVECCION
1	37.9 %	40.05 %
2	39.9 %	40.07 %

4. "CENIZAS"

FORMULACION	CENIZAS
1	4.7262 gr
2	4.7485 gr

b. -----> FORMULACION TIPO

pH INICIAL	pH FINAL
5.7	4.68

ACIDEZ INICIAL	ACIDEZ FINAL
0.1504	0.5120

gramos de ácido láctico

HUMEDAD HORNO	HUMEDAD BALANZA	CENIZAS
40.0 %	38.0 %	4.73 gr

FORMULACION	BALANZA DE HUMEDAD	FORMA DE CORRECCION
1	37.8 %	40.02 %
2	30.8 %	40.07 %

FORMULACION	CENIZAS
1	4.732 gr
2	4.732 gr



INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 LABORATORIO NACIONAL DE MICROBIOLOGÍA Y EPIDEMIOLOGÍA
 AV. 5ta. Avenida, Caracas, Venezuela

Formulario de Registro de Examen

Número de Examen: 4.053
 Nombre del Examinado: Sra. Claudia María Barzola Castro
 Tipo de Examen: Alimento
 Métodos de Examen: Staphylococcus aureus y Salmonella
 Fecha de Emisión: Enero 20 de 1994
 Fecha de Recibido: Enero 27 de 1994
 Sistema de Examen: APHA

Identificación y Resultados

Nº de Lab: Nombre:
 12.335 Selección Fermentosa

Resultado	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Negativo
<i>Salmonella sp</i>	Negativo

5. ANALISIS MICROBIOLÓGICO

NOTA: Este examen se realizó en el Laboratorio de Microbiología y Epidemiología

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

[Handwritten signature]



LABIND LTDA

LABORATORIO BIOLÓGICO INDUSTRIAL

31 Ave. 0-10 Zona 7. Uatatlán I. Tel: 947044

Att: Ing. Claudia Maria Quezada Castro

Ingreso Nº: **4,853**
 Interesado: **Ing. Claudia Maria Quezada Castro**
 Muestras de: **Alimento**
 Análisis requerido: **Staphylococcus aureus y Salmonella**
 Fecha de ingreso: **lunes, 20 enero 1992**
 Fecha de reporte: **lunes, 27 enero 1992**
 Metodo de análisis: **APHA**

Identificación y Resultados

Nº de Lab. Nombre
12,039 Salchichón Fermentado

Resultado	
<u><i>Staphylococcus aureus</i></u>	Negativo
<u><i>Salmonella sp</i></u>	Negativo

NOTA. Muestras no captadas por el personal de Labind/

POR LABIND LTDA.:



6. TABLAS DE ANALISIS SENSORIAL

a. ----> PRUEBA DE PREFERENCIA ENTRE FORMULACIONES PROTO-TIPO

* ANALISIS DE VARIANZA (ESCALA HEDONICA DE 9 PUNTOS)

PANELISTA #	MUESTRA 1	MUESTRA 2	TOTAL PANELISTA	MEDIA PANELISTA
1	8	6	14	7.0
2	8	4	12	6.0
3	8	7	15	7.5
4	9	9	18	9.0
5	9	7	16	8.0
6	9	7	16	8.0
7	8	6	14	7.0
8	8	7	15	7.5
9	9	7	16	8.0
10	9	6	15	7.5

	MUESTRA 1	MUESTRA 2
TOTAL POR TRATAMIENTO	85	66
MEDIA POR TRATAMIENTO	8.50	6.60

GRAN TOTAL = 151

FACTOR DE CORRECCION = 1140.05

FUENTE DE VARIANZA	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS	F	
				CALC.	TAB.
TOTAL	19	34.95			
TRATAMIENTO	1	18.05	18.05	29.81	5.12
PANELISTA	9	11.45	1.27	2.10	3.18
ERROR	9	5.45	0.61		

COMPARACION:

MEDIA PANELISTA	29.81 > 5.12	MUESTRA 1	MUESTRA 2	PANELISTA 1
<p>Por lo tanto existe una diferencia significativa entre las dos muestras de salchichón.</p>				
<p>* PRUEBA DUNCAN PARA DETERMINACION DE DIFERENCIAS</p>				

MUESTRA	1	2
MEDIA DE TRATAMIENTO	8.50	6.60

$$Q = 3.199$$

$$RANGO = 0.79$$

COMPARACION:

$$8.50 - 6.60 = 1.90 > 0.79$$

Ya que sí hay diferencia significativa entre las muestras de salchichón, la muestra 1 fue preferida sobre la muestra 2.

DIAGRAMA DEL PERFIL DEL SAUCICRON FERMENTADO

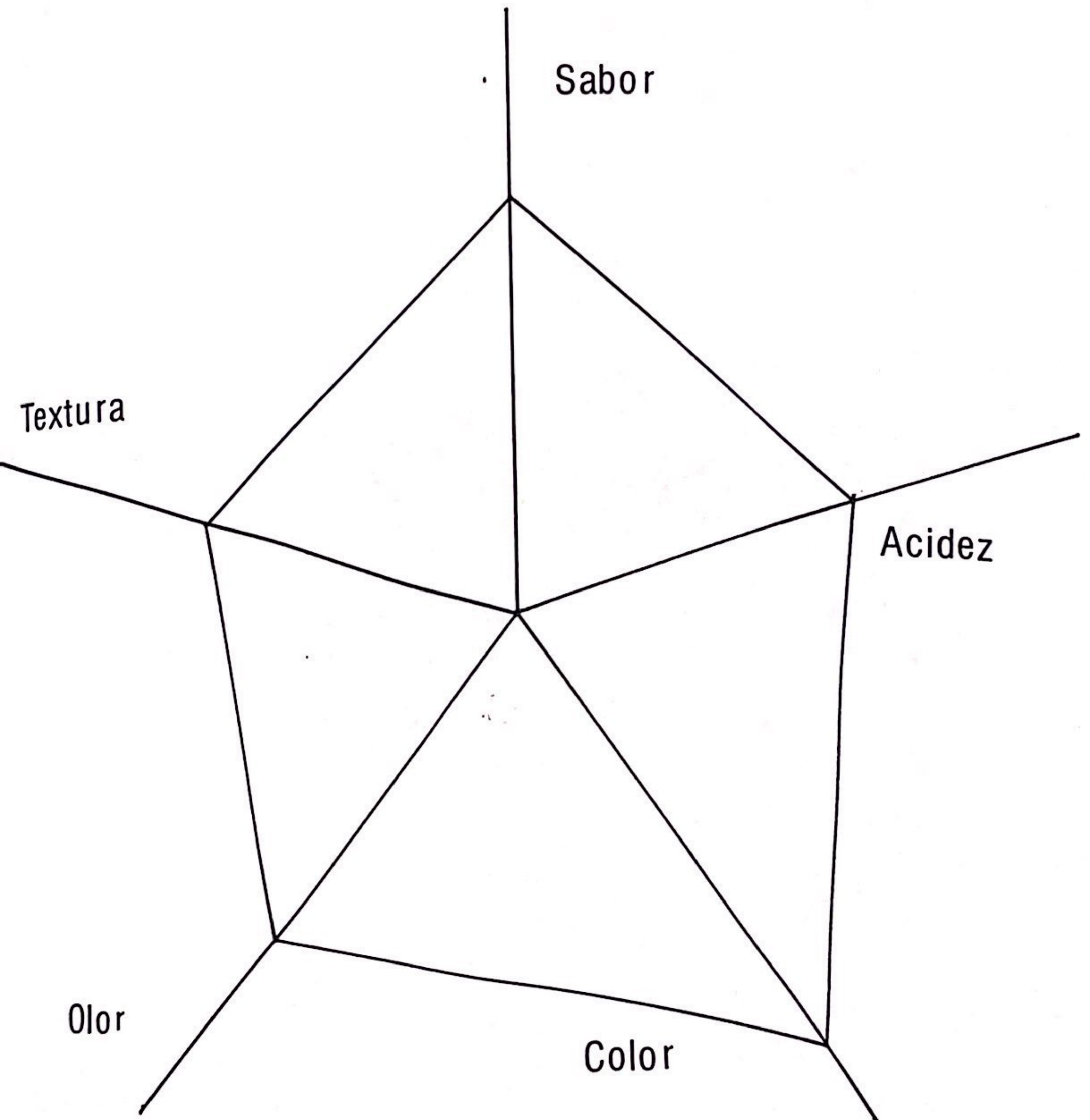
b. ----> PRUEBA DESCRIPTIVA DE LA FORMULACION TIPO

PANELISTA	SABOR	ACIDEZ	COLOR	OLOR	TEXTURA
1	6.9	5.8	7.9	5.8	5.0
2	7.8	6.0	8.8	6.6	5.1
3	6.7	5.7	8.6	6.5	5.5
4	6.9	5.9	8.8	6.4	5.5
5	7.4	6.4	8.5	6.3	5.6
6	7.3	6.1	8.6	6.5	5.3
7	6.7	6.0	8.7	5.9	5.3
8	6.8	6.1	8.9	6.6	5.5
9	6.9	6.5	8.5	6.4	5.4
10	7.0	5.9	8.2	6.5	5.5
PROMEDIO	7.04	6.04	8.55	6.35	5.37

Acidez

Color

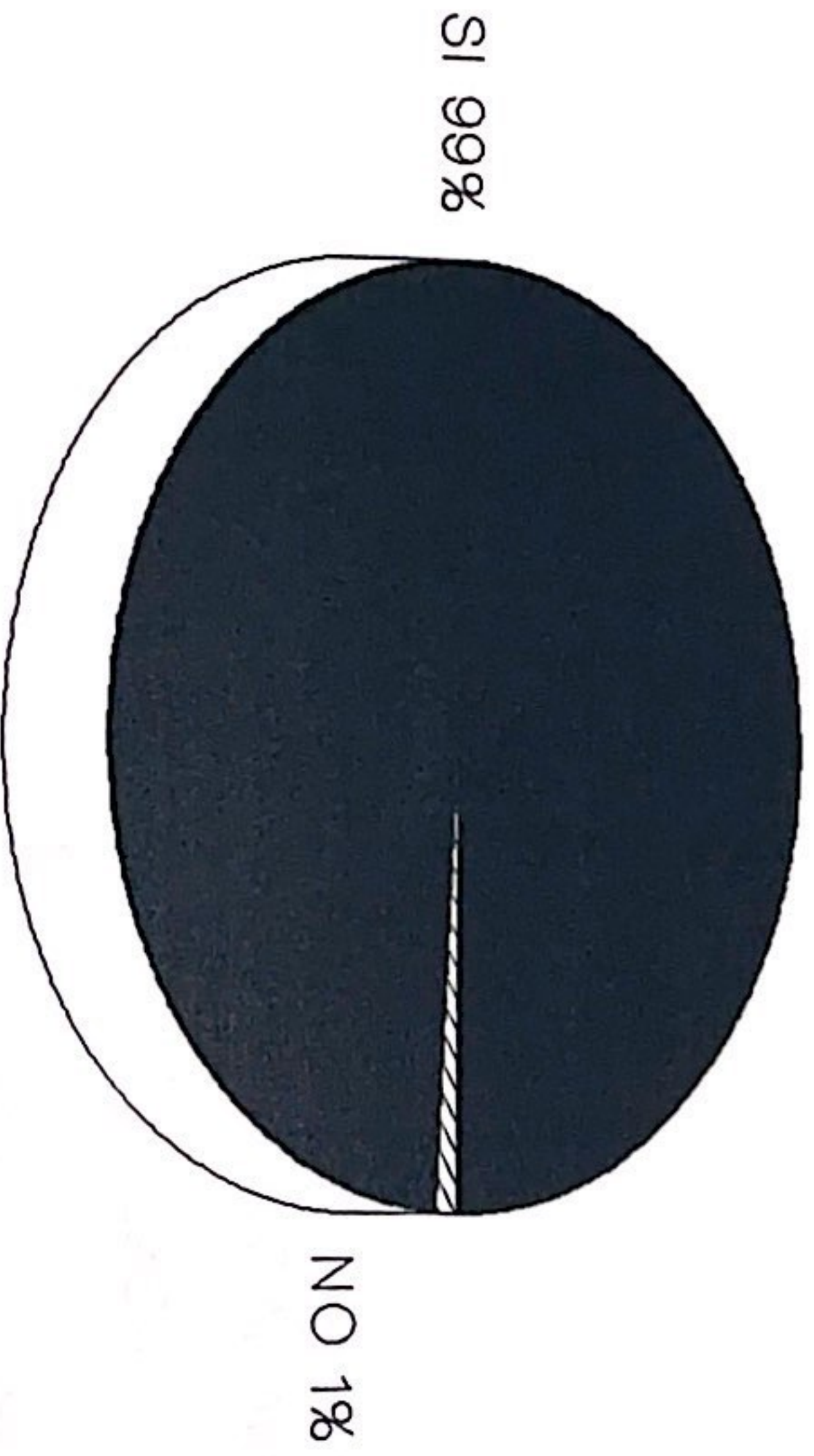
DIAGRAMA DEL PERFIL DEL SALCHICHON FERMENTADO
"SUMMER SAUSAGE"



c. ----> **GRAFICAS DE LA PRUEBA DE ACEPTABILIDAD
AL POSIBLE CONSUMIDOR**

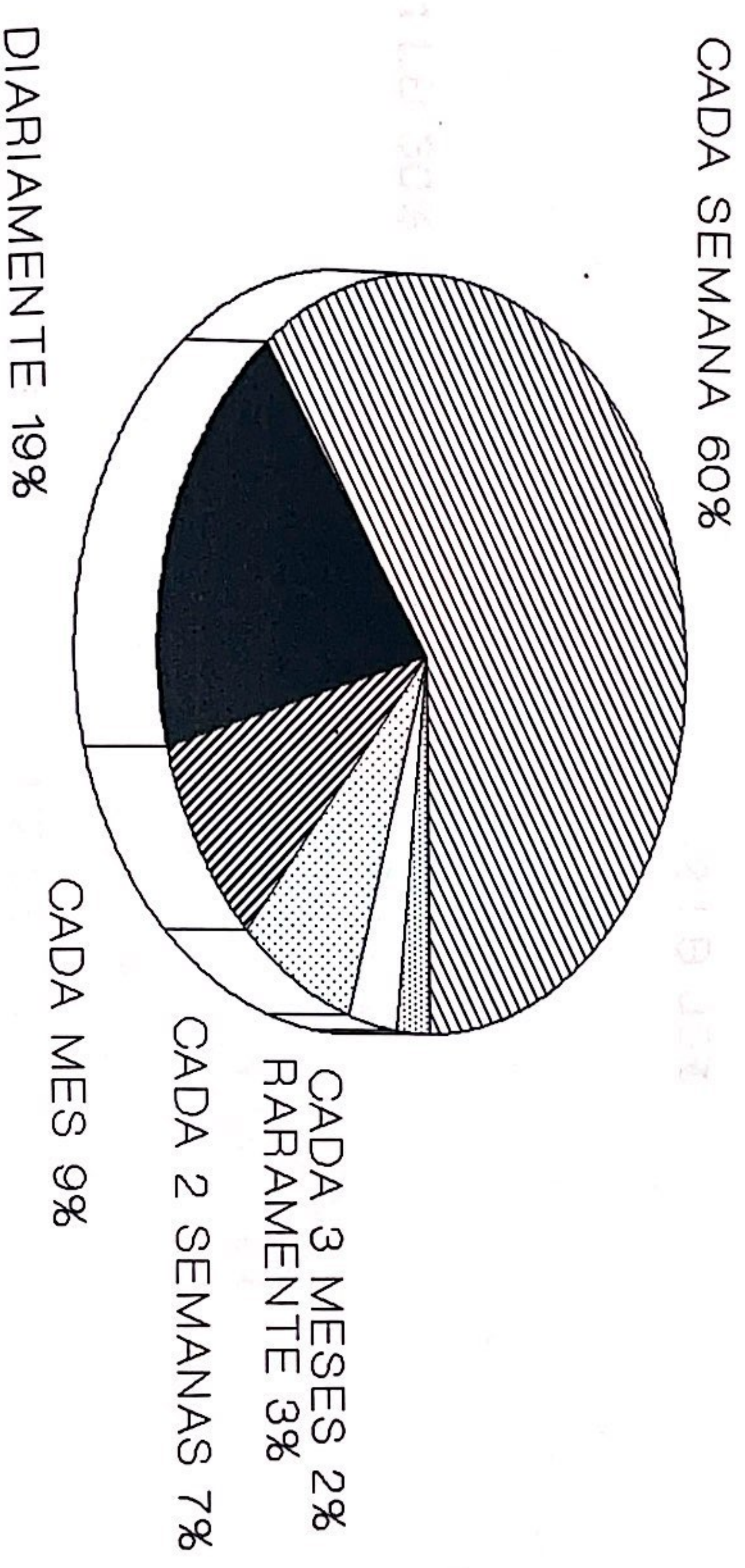
PREGUNTA # 1

Usted y su familia consumen embutidos?



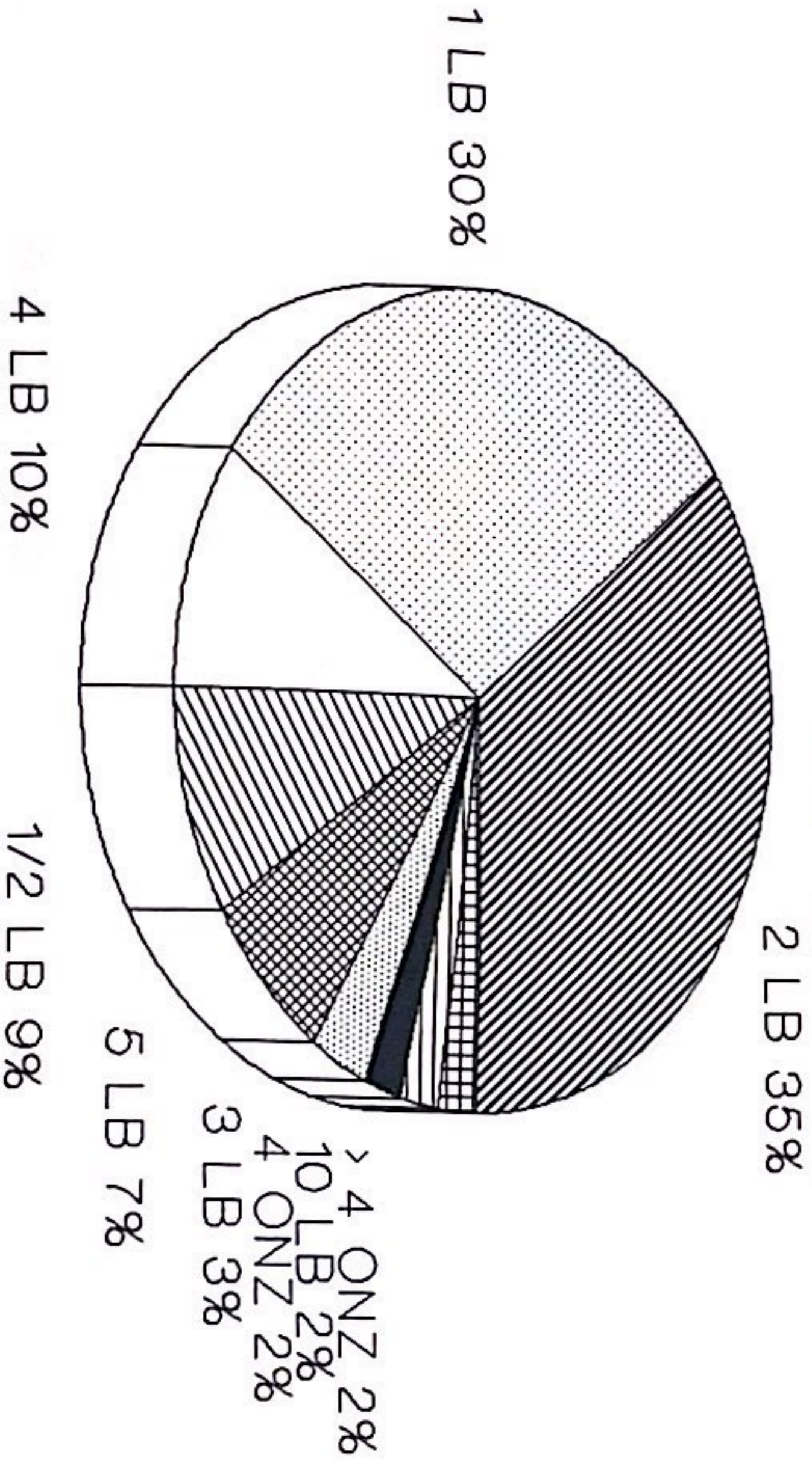
PREGUNTA # 2

Cada cuanto consumen embutidos

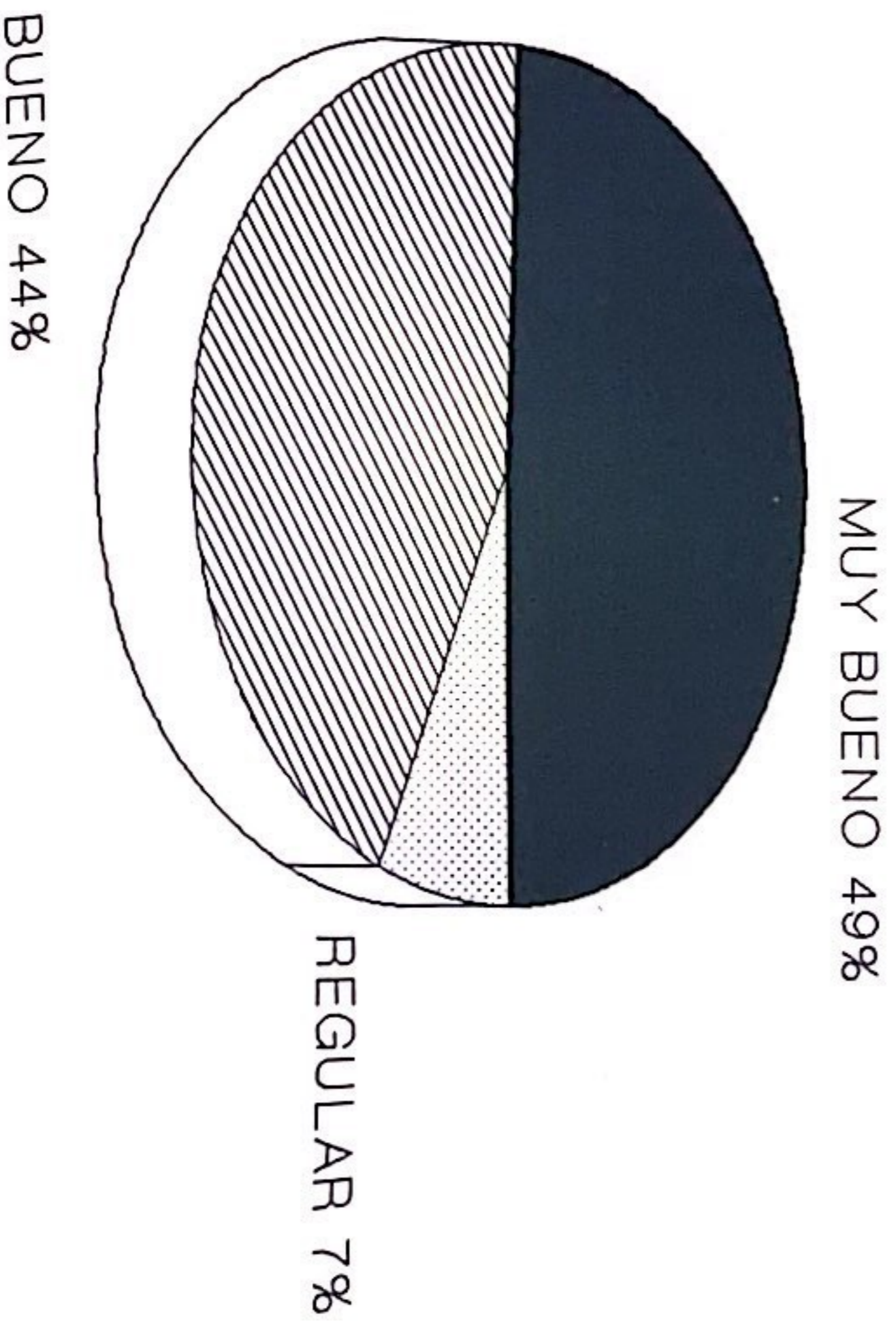


PREGUNTA # 3

Que cantidad consume al mes?

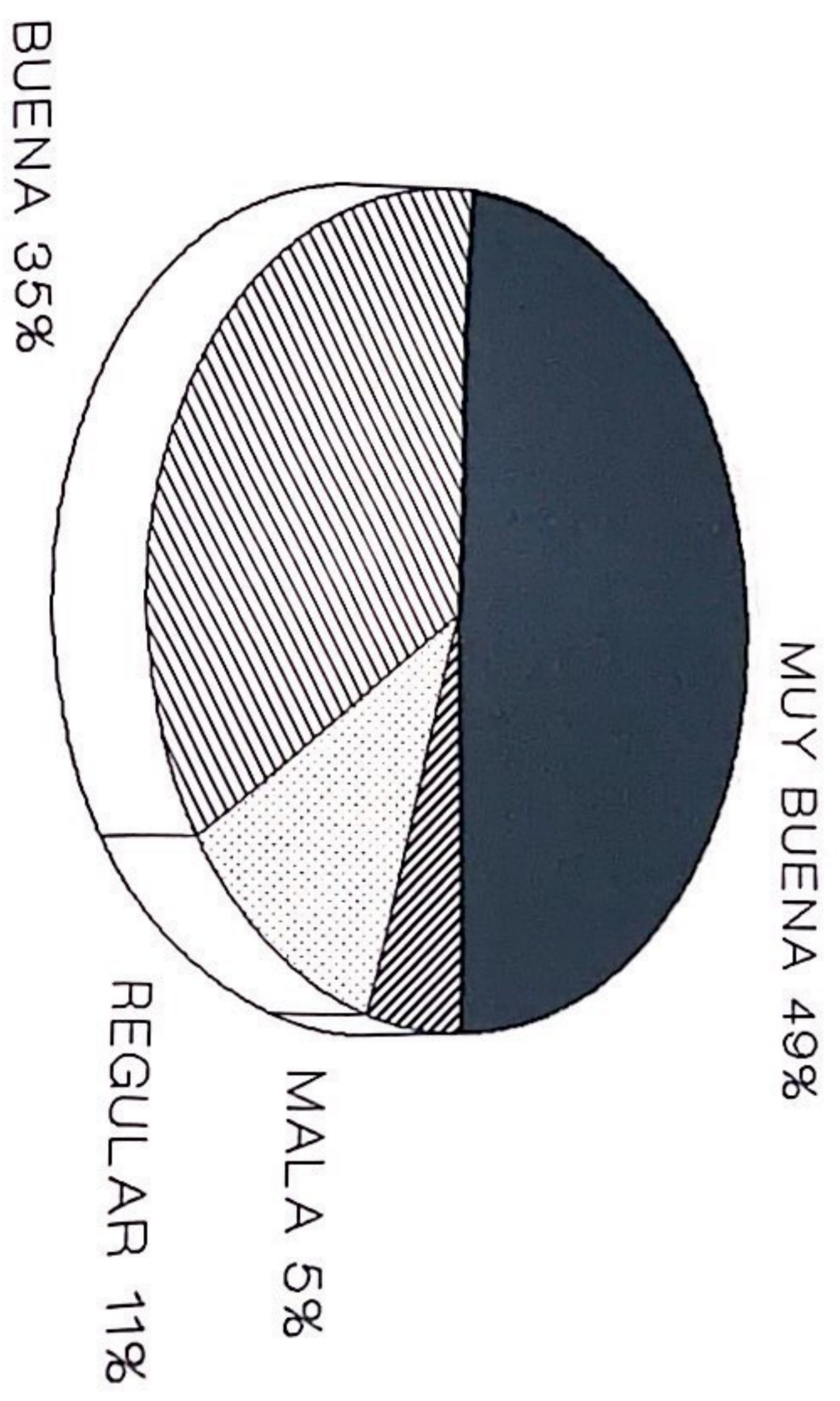


PREGUNTA # 4
El sabor en el producto



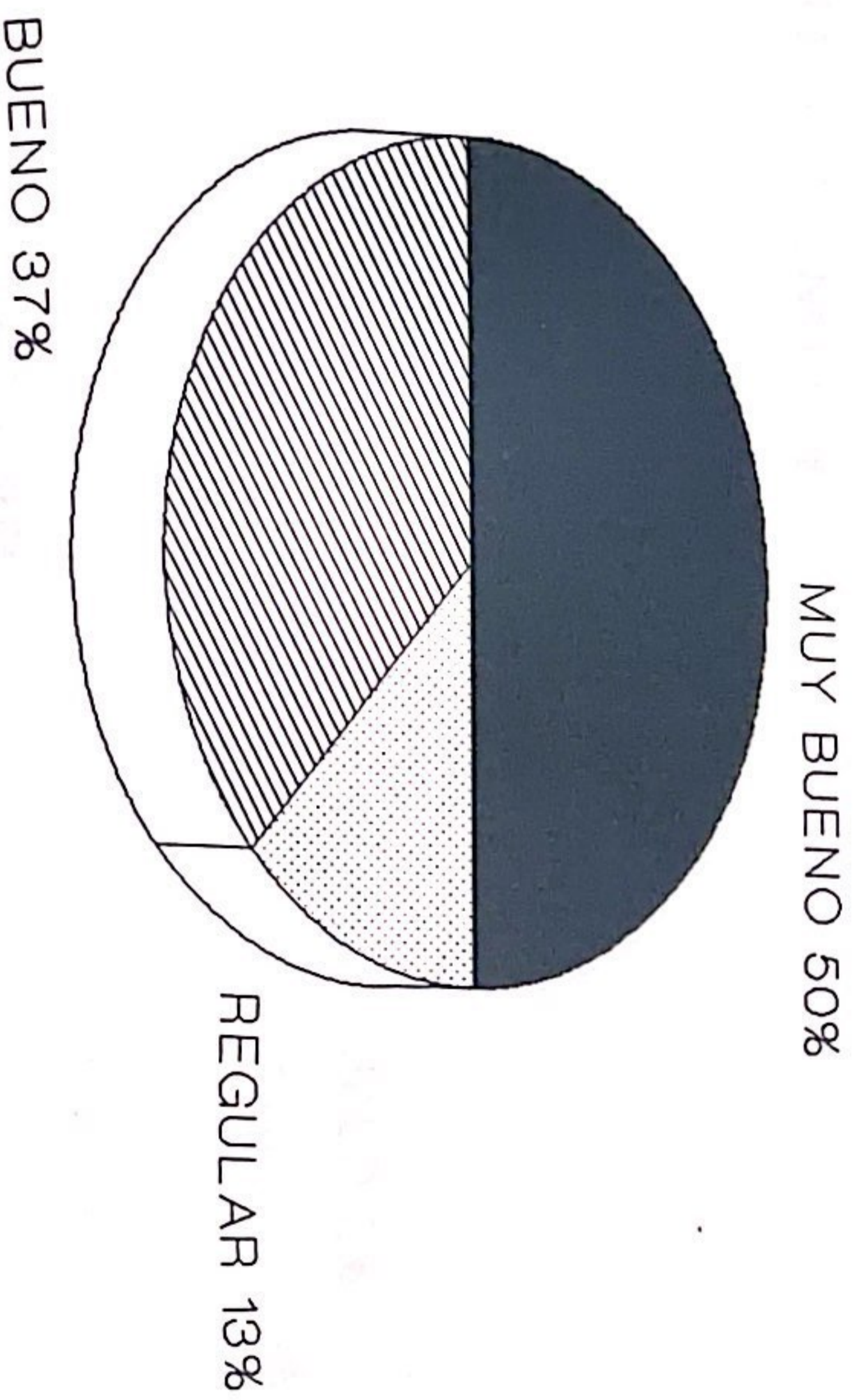
PREGUÑTA # 4

Consistencia en el producto



PREGUNTA # 4

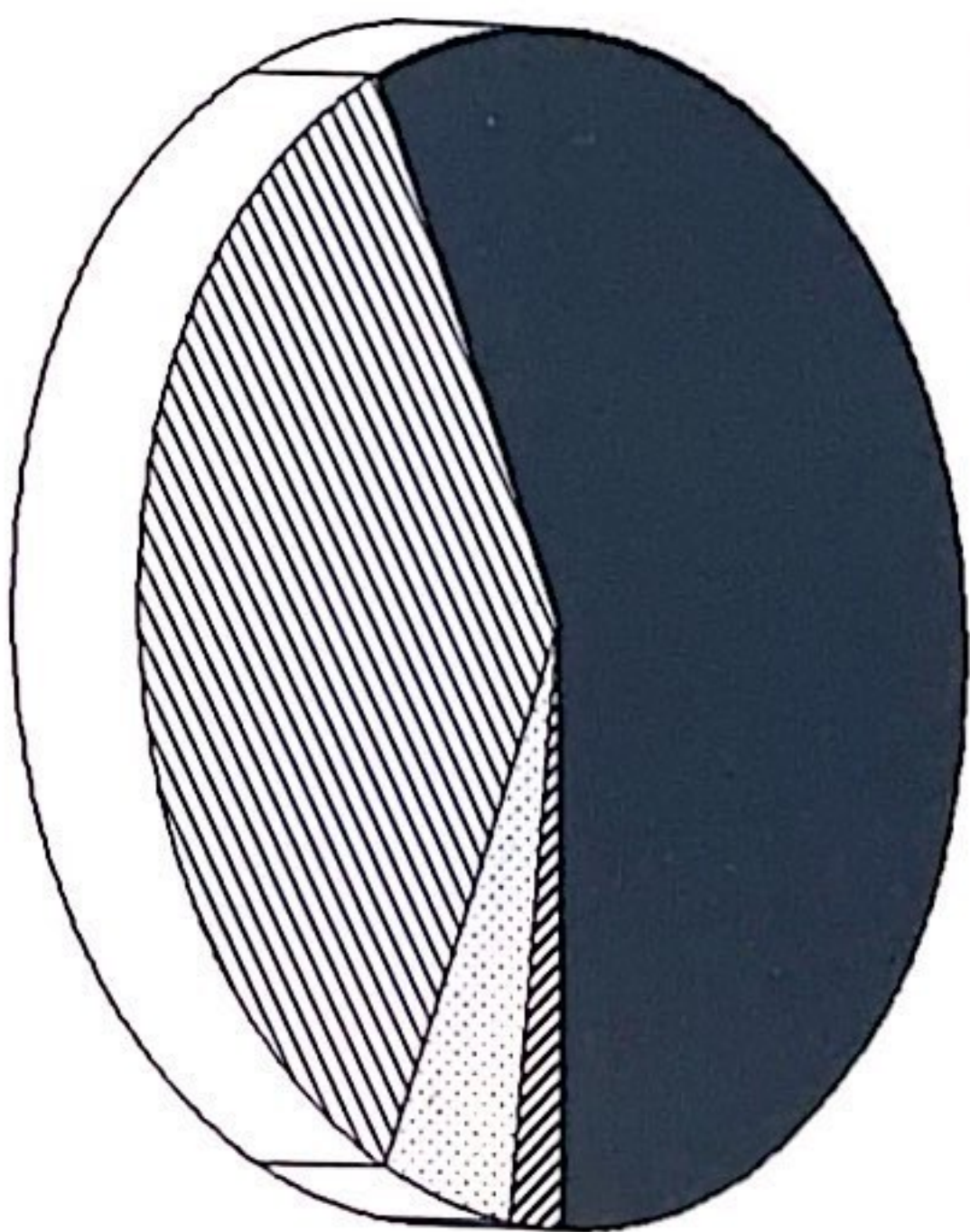
Color en el producto



PREGUNTA # 4

Olor en el producto

MUY BUENO 57%



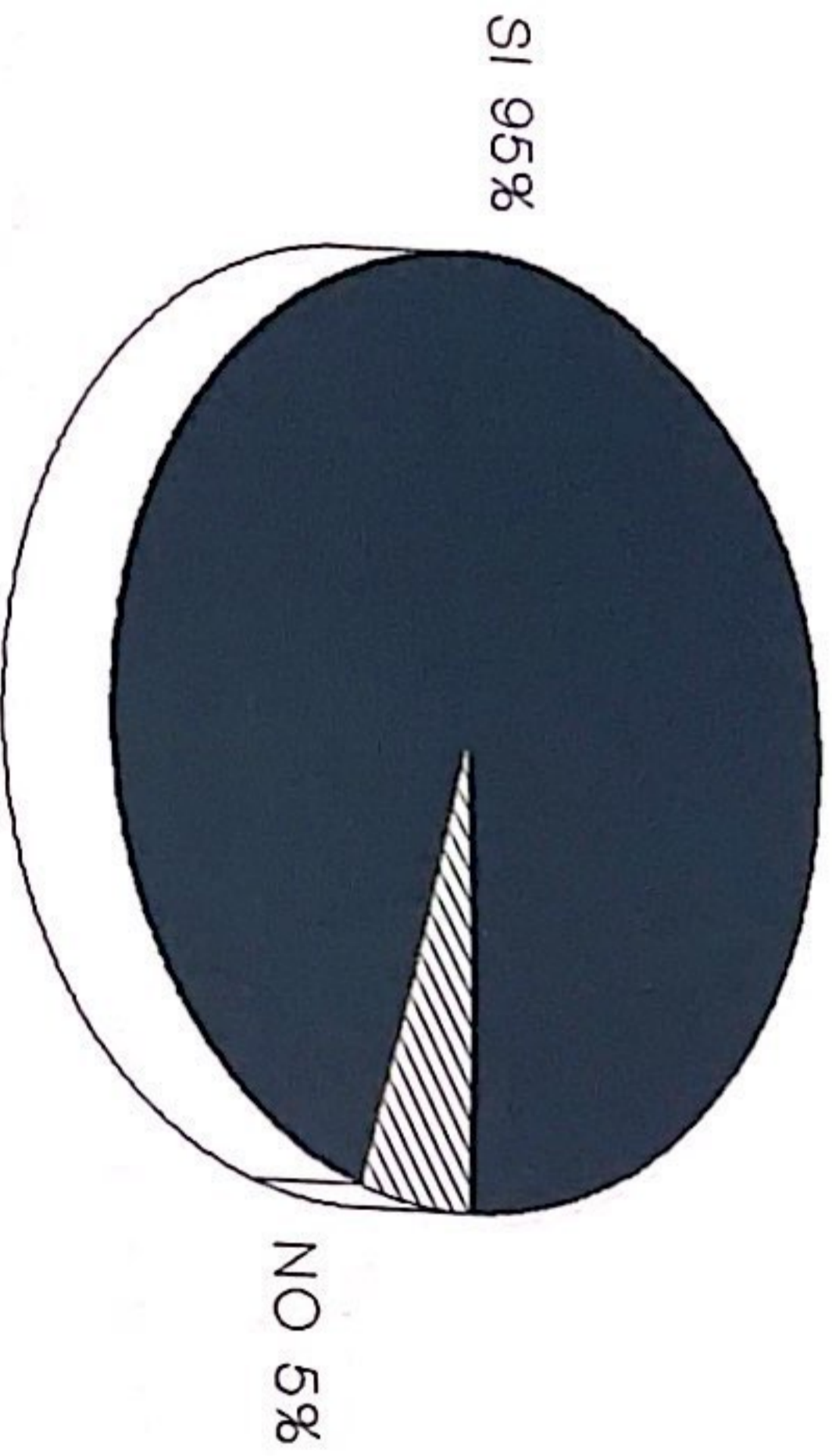
BUENO 36%

MALO 2%

REGULAR 5%

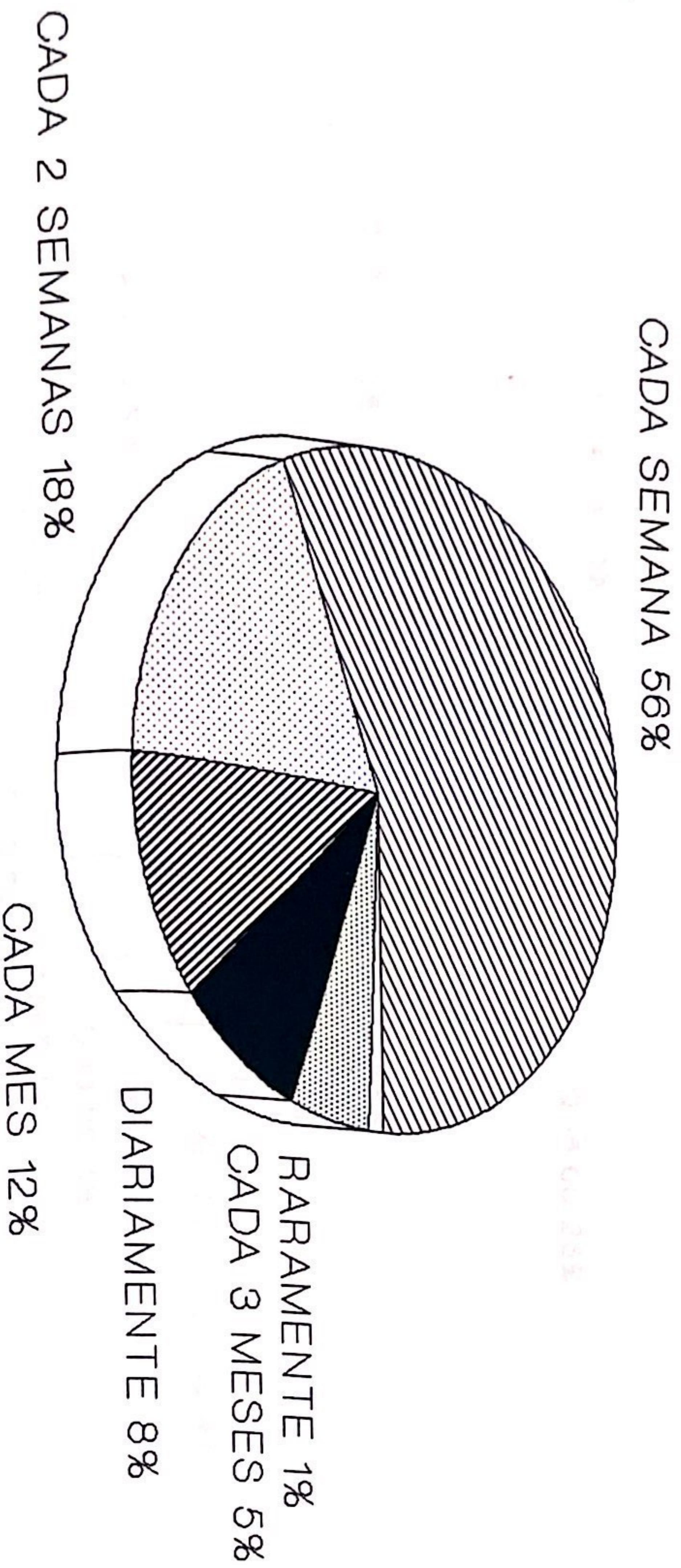
PREGUNTA # 5

Consumiria el Salchichon Summer Sausage?



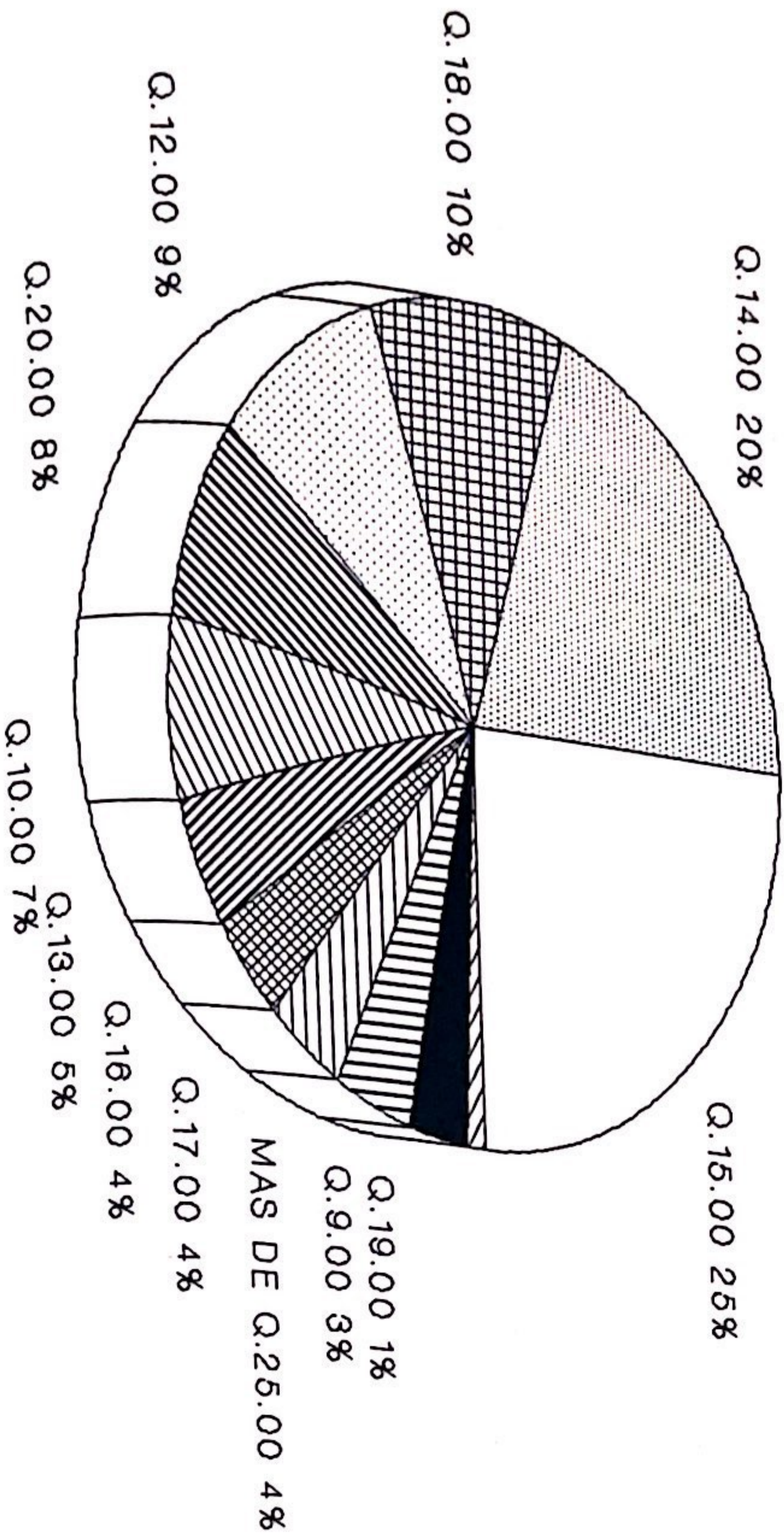
PREGUNTA # 6

Con que frecuencia lo consumiria?



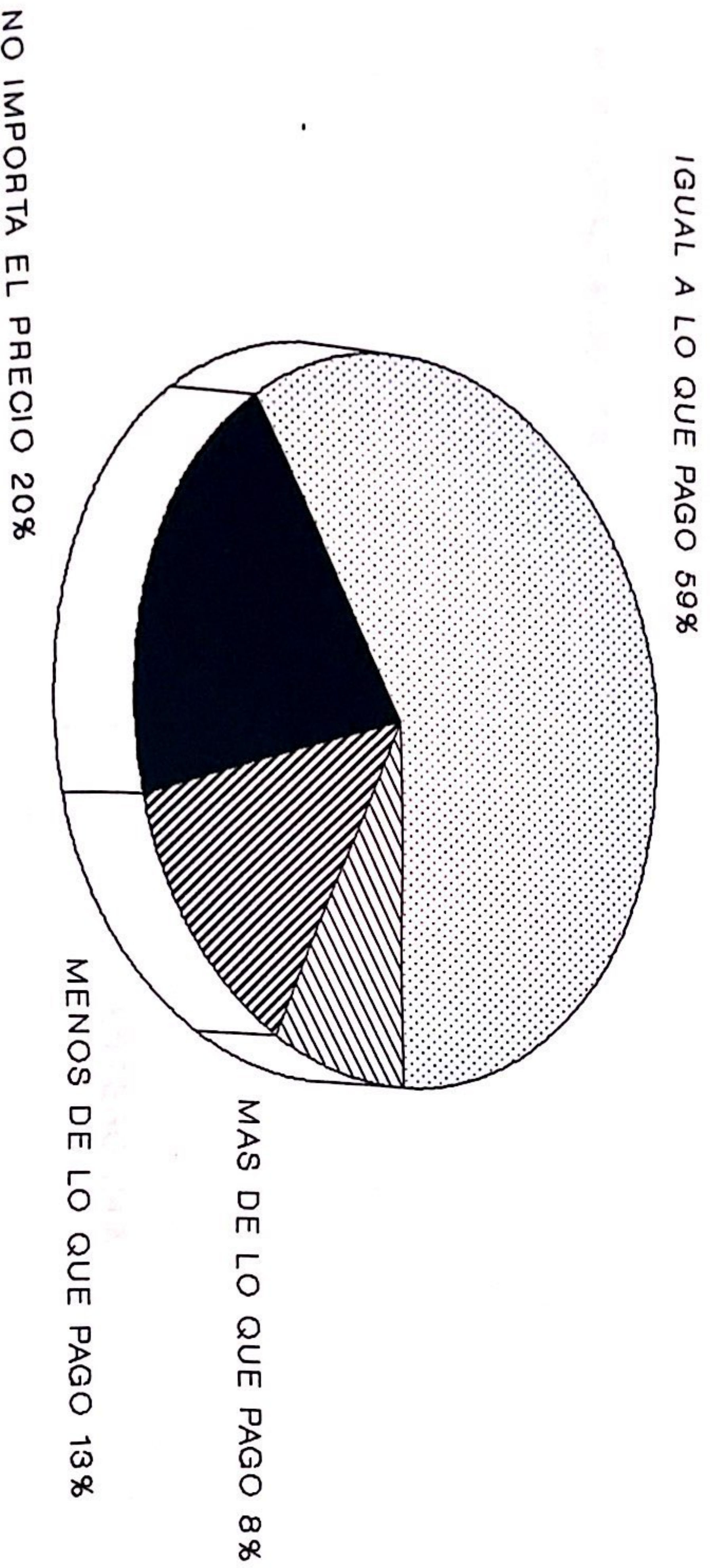
PREGUNTA # 7

Cuanto paga por 1 lb de sus embutidos?



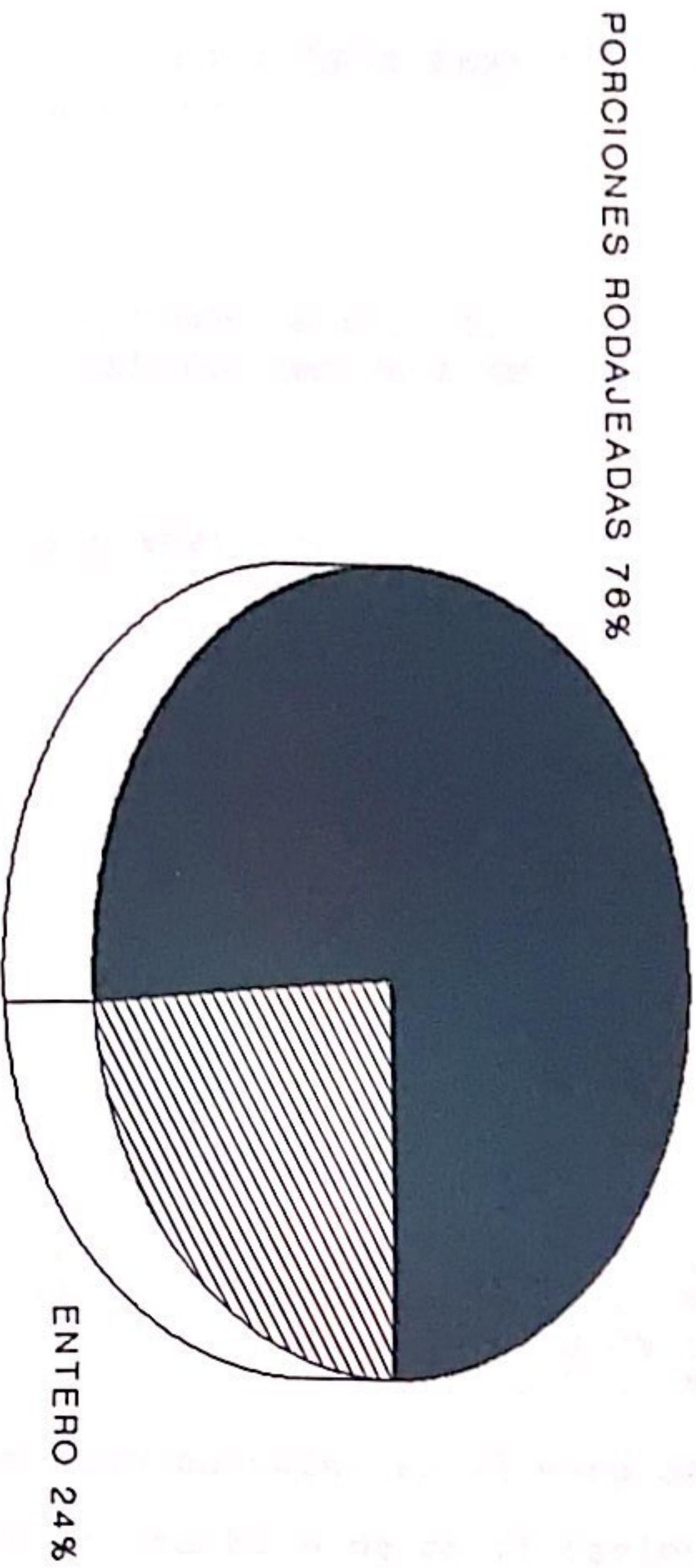
PREGUNTA # 8

Cuanto pagaria por 1 lb de salchichon?



PREGUNTA # 9

Como prefiere el Salchichon?



7. METODOLOGIA UTILIZADA PARA LA SELECCION DEL PANEL DE ANALISIS SENSORIAL

----> RECONOCIMIENTO DE LOS SABORES PRIMARIOS: ACIDO, SALADO, DULCE Y AMARGO

Materiales y reactivos

- Vasos desechables
- Frascos plasticos con tapón
- Agua
- Cloruro sódico
- Acido cítrico
- Cafeína
- Sacarosa

Procedimiento

1. Prepare las soluciones siguientes en los frascos plásticos:
 - . Cloruro de sodio ... 0.2 %
 - . Acido cítrico 0.04 %
 - . Cafeína 0.05 %
 - . Sacarosa 1.0 %
2. Ponga cada solución en un vaso desechable y etiquetelo.
3. Entregue una hoja de calificación y cuatro vasos a cada persona.
4. Que cada persona pruebe las soluciones e identifique el sabor.

RECONOCIMIENTO BASICO DE AROMAS

Materiales y reactivos

- Frascos de vidrio con sus tapaderas
- Papel aluminio para tapar los frascos
- Café molido
- Vinagre
- Pimienta negra
- Aceite de linaza
- Extracto de Anís
- Extracto de cereza
- Extracto de menta
- Extracto de vainilla
- Extracto de clavo de olor

Procedimiento

1. Coloque las sustancias en los frascos de vidrio, cubiertos con el papel aluminio.
2. Entregue a cada persona una hoja de calificación y los frascos con las sustancias a oler.
3. Que cada persona usmeé las sustancias y las identifique en la hoja de calificación.

8. TABLAS DE SELECCION DE PANELISTAS PARA EL ANALISIS SENSORIAL

PANELISTA	PRUEBA SABOR (% correcto)	PRUEBA OLOR (%correcto)	RESULTADO
1	100	100	A
2	100	100	A
3	100	94	A
4	100	89	A
5	100	89	A
6	100	89	A
7	100	78	A
8	100	72	A
9	100	72	A
10	100	72	A
11	100	67	R
12	83	67	R
13	83	55	R
14	83	55	R
15	83	55	R

C. MUESTRAS DE CUESTIONARIOS UTILIZADOS

FIGURA 24

FIGURA 25

PRUEBA BASICA DE RECONOCIMIENTO

Por favor pruebe cada una de las soluciones que se le dan en el día indicado. Las soluciones pueden tener un sabor dulce, amargo, salado o ácido. Puede haber una o más muestras de cada una de las soluciones de sabores. Identifique el nombre de cada solución y escriba en las líneas proporcionadas el número y el sabor de cada una.

Respirar en la boca con agua antes de empezar la prueba, y después de cada muestra, también se proporcionará agua para eliminar el sabor entre prueba y prueba.

CEJICO

SABOR

1. HOJAS PARA LA EVALUACION DE LOS PANELISTAS

AGRADECIMIENTOS

Nombre: _____

Fecha: _____

PRUEBA BASICA DE RECONOCIMIENTO

Por favor pruebe cada una de las soluciones que se le dan en el orden indicado. Las soluciones pueden tener un sabor dulce, amargo, salado o ácido. Puede haber una o más muestras de agua a parte de las soluciones de sabores. Identifique el sabor de cada solución y escriba en las líneas proporcionadas el código y el sabor de cada una.

Enjuague la boca con agua antes de empezar la prueba, y también entre cada muestra, también se proporcionaran galletas de soda para eliminar el sabor entre prueba y prueba.

CODIGO**SABOR**

MUCHAS GRACIAS !!

MUCHAS GRACIAS !!

Nombre: _____

Fecha: _____

PRUEBA BASICA DE RECONOCIMIENTO DE OLORES

A continuación se le entregaran unas muestras, por favor
Huelalas e identifique el olor.

CODIGO**OLOR**

M U C H A S G R A C I A S ! !

Nombre: _____

Fecha: _____

PRUEBA DE PREFERENCIA, ESCALA HEDONICA DE 9 PUNTOS

A continuación se le entregaran unas muestras, por favor pruebelas y chequee en la línea correspondiente la frase que mejor describa cuanto le gusta a usted este producto.
Enjuague su boca con agua entre las muestras, y coma pequeños pedazos de galleta para neutralizar el sabor.

CODIGO _____	CODIGO _____	CODIGO _____	CODIGO _____
- Gusta muchísimo	- Gusta muchísimo	- Gusta muchísimo	- Gusta muchísimo
- Gusta mucho	- Gusta mucho	- Gusta mucho	- Gusta mucho
- Gusta moderadamente	- Gusta moderadamente	- Gusta moderadamente	- Gusta moderadamente
- Gusta ligeramente	- Gusta ligeramente	- Gusta ligeramente	- Gusta ligeramente
- No gusta ni disgusta	- No gusta ni disgusta	- No gusta ni disgusta	- No gusta ni disgusta
- Disgusta ligeramente	- Disgusta ligeramente	- Disgusta ligeramente	- Disgusta ligeramente
- Disgusta moderadamente	- Disgusta moderadamente	- Disgusta moderadamente	- Disgusta moderadamente
- Disgusta mucho	- Disgusta mucho	- Disgusta mucho	- Disgusta mucho
- Disgusta muchísimo	- Disgusta muchísimo	- Disgusta muchísimo	- Disgusta muchísimo
COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO	COMENTARIO

MUCHAS GRACIAS !!

Nombre: _____

Fecha: _____

PRUEBA DE PREFERENCIA PAREADA

A continuación se le entregaran unas muestras, por favor evaluelas en pares, con las combinaciones posibles y de cada par decida que muestra prefiere.

Enjuague su boca con agua y coma galletas para neutralizar el sabor entre las muestras.

PARES DE CODIGOS
(en orden a examinarse)

QUE MUESTRA PREFERE

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

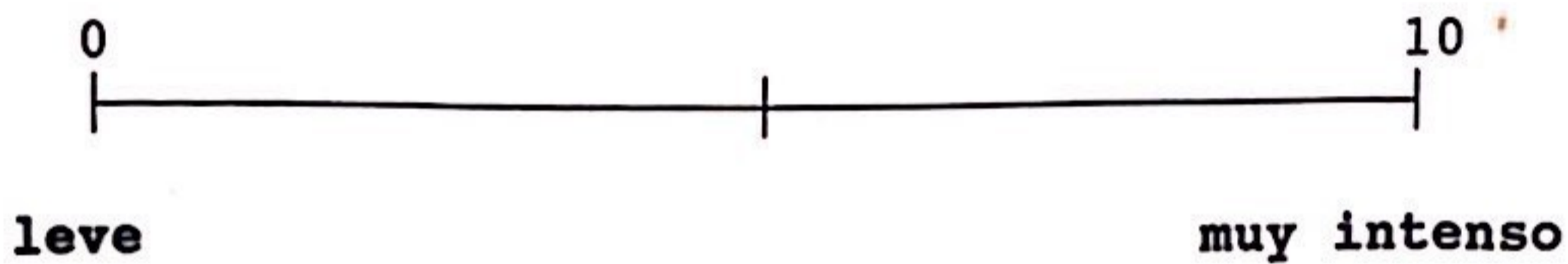
MUCHAS GRACIAS !!

ANALISIS DESCRIPTIVO DEL SALCHICHON FERMENTADO

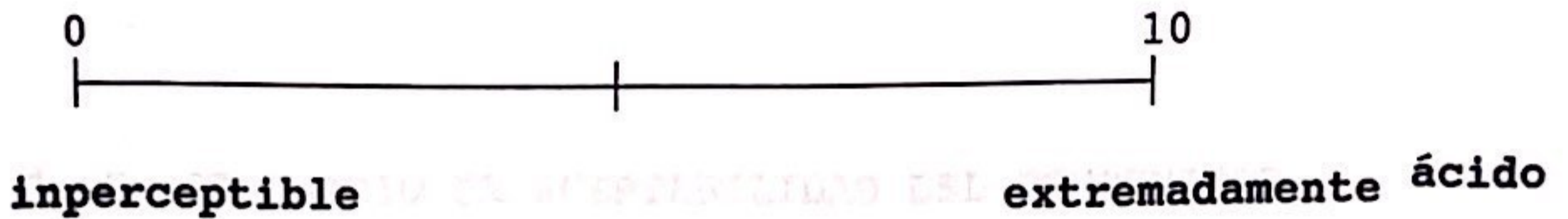
"SUMMER SAUSAGE"

A continuación se le está entregando una muestra de salchichón, por favor pruebela y califique cada atributo en una escala de 0 a 10.

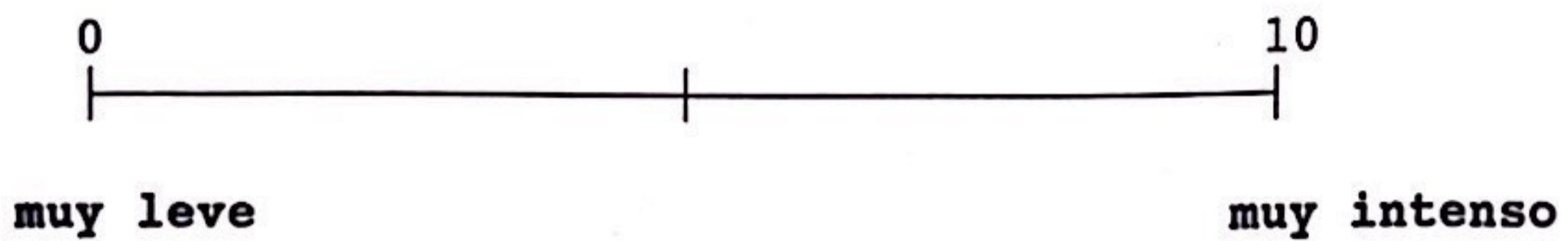
SABOR



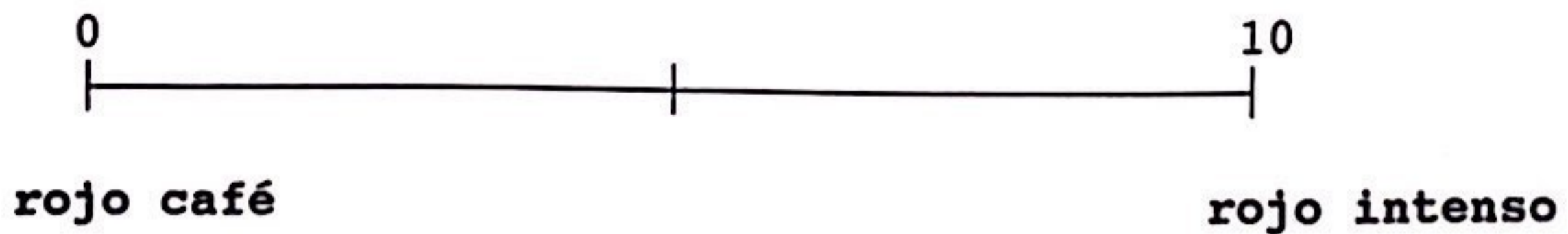
ACIDEZ



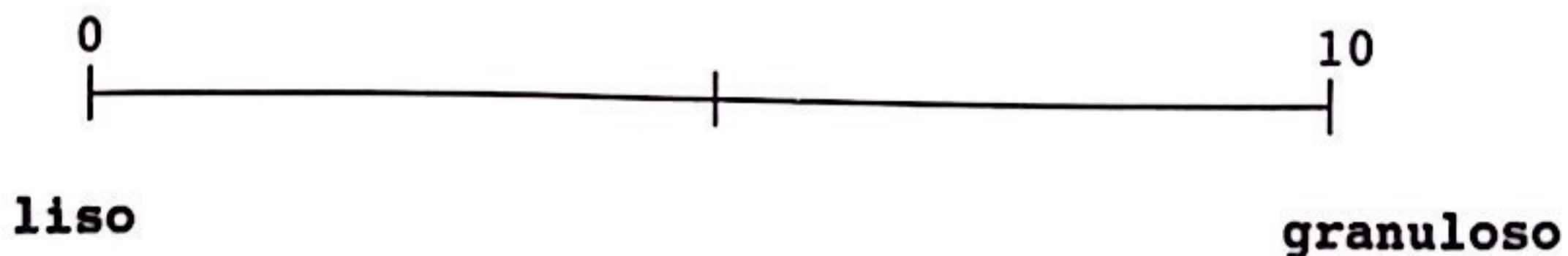
OLOR



COLOR



TEXTURA



... este cuestionario de ...

... de ...

Si ...

... de ...

... de ...

... de ...

... de ...

... de ...

3. CUESTIONARIO DE ACEPTABILIDAD DEL CONSUMIDOR

...

	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	NO BUENO	MUY MALO
...					
...					
...					
...					

... de ...

... de ...

... de ...

Junto a este cuestionario se le está proporcionando una muestra de 1/2 lb de Salchichón "Summer Sausage". Después de probarlo usted y su familia por favor conteste las siguientes preguntas. De antemano MUCHAS GRACIAS!!.

1) ¿Usted y su familia consumen embutidos?

Si _____ No _____

2) ¿Cada cuanto consumen embutidos?

Diariamente _____ Cada mes _____
 Cada semana _____ Cada 3 meses _____
 Cada 2 semanas _____ Otro _____ (especifique) _____

3) ¿Qué cantidad consumen de embutidos al mes?

4 onz _____ 1 lb _____ otro _____ (especifique) _____
 1/2 lb _____ 2 lb _____

4) Marque con una X la casilla que según usted mejor califica las siguientes categorías del Salchichón "Summer Sausage"

	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
SABOR					
CONSISTENCIA					
COLOR					
OLOR					

5) ¿Consumiría este producto (Salchichón "Summer Sausage")?
 Si _____ No _____

6) ¿Con que frecuencia lo consumiría ?

Diariamente _____ Cada mes _____
 Cada semana _____ Cada 3 meses _____
 Cada 2 semanas _____ Otro _____ (especifique) _____

7) ¿Cuanto paga usted por una libra de los embutidos que normalmente consume?

Q. _____

8) ¿Cuanto pagaría usted por el Salchichón "Summer Sausage"?

No me importaría el precio _____
Más de lo que normalmente pago por mis embutidos _____
Igual a lo que normalmente pago por mis embutidos _____
Menos de lo que normalmente pago por mis embutidos _____

9) ¿Cómo preferiría usted el Salchichón "Summer Sausage" ?

En porciones rodajeadas _____
Entero _____
Otro _____ (especifique) _____

!! M U C H I S I M A S G R A C I A S !!
