**Evaluación sensorial y comparación de costos
en el uso de premezclas de ingredientes no
cárnicos en chorizo campeño y hot dog**

Erick Gerardo Peña Paredes

Honduras
Diciembre, 2003

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Evaluación sensorial y comparación de costos en el uso de premezclas de ingredientes no cárnicos en chorizo campeño y hot dog

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Agroindustria en el Grado
Académico de Licenciatura.

Presentado por:

Erick Gerardo Peña Paredes

Honduras
Diciembre, 2003

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan el derecho de autor

Erick Gerardo Peña Paredes

Honduras
Diciembre, 2003

**Evaluación sensorial y comparación de costos en el uso de
premezclas de ingredientes no cárnicos en chorizo campesino y
hot dog**

presentado por:

Erick Gerardo Peña Paredes

Aprobada:

Rommel Benavides, Lic.
Asesor Principal

Claudia García, Ph.D.
Coordinadora de la Carrera de
Agroindustria

Ana Chang, Ing.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Kenneth Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso por ser la luz que me guió y seguirá guiando con Amor en mi vida.

A mis padres María Hilda de Peña y José Rigoberto Peña por el apoyo, comprensión y sobretodo el mucho Amor que me han dado durante todo mi vida.

A mis hermanos y hermanas Othman Peña e Hilda Peña.

A mi Alma Mater Zamorano

A todos mis amigos y amigas por siempre estar ahí cuando los necesité.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi guía y darme sabiduría e inteligencia para poder superar esta etapa de mi vida, reconociendo que fue parte fundamental en la obtención de esta meta.

A mi familia por la comprensión y el apoyo constante e incondicional y ser fuente de inspiración.

A toda mi familia por el apoyo incondicional que me han brindado en todo momento.

A mis asesores Rómmel Benavides y Ana Chang por el apoyo que me brindaron en la elaboración de este proyecto.

A los profesores de Zamorano e instructores que han sido parte fundamental en mi formación profesional y de quienes he adquirido la mayor parte de mis conocimientos.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

A mis padres José Rigoberto Peña y María Hilda de Peña por el apoyo y esfuerzo.

A Food For Progress y la Secretaria de Agricultura y Ganadería de Honduras por el apoyo financiero que me brindaron para culminar mis estudios.

RESUMEN

Peña, Erick, 2003. Evaluación sensorial y comparación de costos en el uso de premezclas de ingredientes no cárnicos en chorizo campeño y hotdog. Proyecto de graduación del programa de Ingeniería Agroindustrial. Valle del Yeguaré, Honduras.36p

Según estudios de mercado realizados para la planta de cárnicos de Zamorano, el consumo de embutidos va en aumento en los últimos años, por lo que se requiere de técnicas que ayuden a mejorar la eficiencia en el proceso de elaboración de los mismos. El uso de premezclas consiste en la previa preparación de las mezclas de condimentos y aditivos, las cuales vienen ya fraccionadas para una determinada cantidad de carne, sus principales ventajas son: fácil dosificación, estandarización de la producción, mejor control de inventarios y evita la manipulación de los ingredientes por parte de los empleados. El objetivo del estudio fue comparar costos y evaluar el efecto de las premezclas de ingredientes no cárnicos sobre la elaboración de chorizo campeño y hot dog. Se comparó el costo de dos tratamientos, para cada producto. En chorizo campeño se tomó en cuenta el costo de mano de obra y costo de materias primas no cárnicas para el tratamiento A (producto con especias pesadas individualmente), y para el tratamiento B (producto con premezcla) se tomó en consideración el precio de venta de las premezclas; el mismo procedimiento fue aplicado para el hot dog donde se denominó tratamiento C al producto con condimentos y aditivos pesados individualmente y tratamiento D al producto con premezclas. Se realizó un análisis sensorial de sabor, con un grupo focal en Zamorano. El costo actual de los tratamientos A, B, C y D fue de 86.00, 62.32, 73.47, 47.34, Lempiras respectivamente, por lo que la compra de premezclas baja los costo de producción.

Palabras clave: condimentos, materias primas, proceso.

Rómmel Benavides, Lic

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS EMBUTIDOS	1
1.1.1	Calidad nutricional de embutidos	1
1.1.2	Demanda de embutidos	2
1.1.3	Ingresos totales por venta de embutidos	2
	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Página de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
	Resumen.....	vii
	Contenido.....	viii
	Índice de Cuadros.....	xi
	Índice de Anexos.....	xii
1.2	ANTECEDENTES.....	2
1.3	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.4	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	3
1.5	LIMITES DEL ESTUDIO.....	3
1.6	OBJETIVOS.....	3
1.6.1	Objetivo general.....	3
2.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1	CONCEPTOS BÁSICOS	4
2.2	CLASIFICACIÓN DE EMBUTIDOS	4
2.3	COMPONENTES BÁSICOS DE LOS EMBUTIDOS.....	5
2.4	PROPIEDADES DE LAS MATERIAS PRIMAS PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDO.....	6
2.4.1	Tejidos animales	6
2.4.2	Agua	6
2.4.3	Proteínas	6
2.4.4	Grasa	7
2.4.5	Carbohidratos	7
2.5	CARACTERÍSTICAS DE LOS INGREDIENTES NO CÁRNICOS	7
2.5.1	Sal	7
2.5.1.1	Extracción de proteínas funcionales.....	7
2.5.1.2	Sabor	7
2.5.2	Fosfatos	7
2.5.2.1	Aumentar las capacidades de retención de agua.....	8
2.5.2.2	Favorecer la liga de los productos	8
2.5.2.3	Mejorar la capacidad de emulsificación de la carne	8
2.5.2.4	Protección antioxidante	8
2.5.2.5	Dosificación y formas de uso	9

2.5.3	Edulcorantes	9
2.5.4	Sales de curación	10
2.5.5	Espicias y condimentos.....	11
2.5.1.1	Espicias.....	11
2.5.5.2	Condimentos	12
2.5.6	Depositos de especias y condimentos	12
2.9	PREMEZCLAS.....	12
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1	RECURSO TÉCNICOS.....	14
3.1.1	Ubicación del estudio.....	14
3.2	MATERIALES.....	14
3.2.1	Aditivos.....	14
3.2.2	Condimentos.....	14
3.3	EQUIPO.....	15
3.4	MÉTODOS.....	15
3.4.1	Costo actual de materias primas	15
3.4.2	Costo actual de mano de obra.....	15
3.4.2.1	Determinación de tiempos de pesado	16
3.4.2.2	Determinación de costo de mano de obra	16
3.5	ANÁLISIS SENSORIAL	16
3.5.1	Análisis estadístico de la prueba sensorial	17
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
4.1	ESTUDIO DE COSTOS.....	18
4.2	CHORIZO CAMPEÑO.....	18
4.2.1	Costo de materias primas.....	18
4.2.2	Total costos de compra de condimentos y mano de obra para el tratamiento A.....	19
4.2.3	Total costos directos tratamiento A.....	19
4.2.4	Comparación de costos entre los tratamientos A y B.....	20
4.2.5	Análisis sensorial.....	20
4.3	HOTDOG.....	21
4.3.1	Costo de materias primas.....	21
4.3.2	Costo de mano de obra.....	22
4.3.3	Total costos de compra de condimentos y mano de obra para el tratamiento C.....	22
4.3.4	Comparación de costos entre los tratamientos C y D.....	23
4.3.5	Análisis sensorial.....	23
4.4	ROTACIÓN ACTUAL DE INVENTARIO PARA CONDIMENTOS Y ADITIVOS.....	24
5.	CONCLUSIONES.....	26
6.	RECOMENDACIONES.....	27
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	28
8.	ANEXOS.....	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Estimación de la demanda potencial de embutidos en los puestos abastecidos por la planta de Cárnicos de Zamorano.....	2
2.	Proyección de ventas de embutidos a partir de los últimos 4 años por la ZELACA.....	3
3.	Clasificación de embutidos	5
4.	Costo de materias primas tratamiento A, pesado individual de condimentos y aditivos.....	18
5.	Costo de mano de obra para la elaboración de chorizo campeño con el tratamiento A (pesado individual de ingredientes no cárnicos).....	19
6.	Costos para el tratamiento A.....	19
7.	Comparación de costos entre tratamiento A y B.....	20
8.	Análisis estadístico de Chi-cuadrado para la prueba sensorial de chorizo campeño.....	21
9.	Costo de materias primas tratamiento C, pesado individual de condimentos y aditivos.....	21
10.	Costo de mano de obra para la elaboración de hot dog con el tratamiento C (pesado individual de ingredientes no cárnicos).....	22
11.	Costos totales indirectos para el tratamiento C.....	22
12.	Comparación de costos entre tratamiento C y D.....	23
13.	Análisis estadístico Chi-cuadrado para la prueba sensorial de hot dog...	24
14.	Rotación de condimentos y aditivos en la planta de cárnicos de Zamorano.....	24

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1.	Promedio mensual de ventas desde enero hasta junio del 2003.....	30
2.	Consumo promedio mensual de condimentos y aditivos desde enero hasta junio del 2003.....	31
3.	Lista de precios de condimentos y aditivos correspondiente al año 2003.....	32
4.	Promedios individuales de tiempos de pesado de condimentos y aditivos para chorizo campeño y hot dog de la planta de Cárnicos de Zamorano.....	33
5.	Promedio global de tiempo de pesado de condimentos y aditivos para los cinco productos analizados.....	34
6.	Cantidad de kilogramos de premezcla por producto en la planta de Cárnicos de Zamorano.....	35

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS EMBUTIDOS

La fabricación de productos cárnicos, se remonta a miles de años atrás. Se sabe que los griegos y romanos ya contaban con una impresionante variedad de estos productos y en América se tiene constancia de que los grupos indígenas fabricaban una mezcla de carne seca con sal y semillas molidas llamada pecanis hace muchos siglos (Guías Empresariales, 2000).

La elaboración de embutidos se inicia con el conocimiento empírico de que el salado y secado de la carne permite su conservación por un período prolongado. En un principio se trataba únicamente de lograr dicha conservación, para lo cual se agregaban grandes cantidades de sal a los trozos de carne y se dejaban secar al sol. La carne seca salada podía ser almacenada sin problemas y se consumía en esa forma, o bien se sometía a un lavado para remover el exceso de sal y después se cocinaba al fuego (Guías Empresariales, 2000).

Es muy probable que la sal utilizada llevara una gran cantidad de sustancias agregadas, entre ellas nitritos, con lo cual se obtuvieron productos distintos a la carne fresca, pero comestibles y más atractivos en sabor y apariencia general que esta última (Guías Empresariales, 2000).

En el transcurso de los siglos, el conocimiento de elaboración de este tipo de productos se fue perfeccionando y enriqueciendo con la adición de especies para impartir un sabor y aroma distintos. Cada fabricante desarrollaba y cuidaba celosamente las recetas de sus embutidos y en la actualidad existe gran cantidad de productos asociados a una determinada región, tales como el salami Genoa, las Salchichas Frankfurte y Salchichas de Viena (Guías Empresariales, 2000).

1.1.1 Calidad nutricional de embutidos

La calidad nutricional de los embutidos está dada esencialmente por su contenido de proteína. Las proteínas de la carne pueden dividirse en proteína muscular y proteína del tejido conectivo o colágeno. Las proteínas musculares (fibrilares y sarcoplasmáticas) son de alto valor biológico y actúan como emulsificantes al momento de formar las pastas. Las proteínas del tejido conectivo tienen valor biológico muy bajo y no tienen capacidad emulsificante(Valdivieso, 1998).

1.1.2 Demanda de embutidos

Según Mai Rivas (2002), la demanda potencial de embutidos en los sitios abastecidos por la ZELACA en Tegucigalpa es de 18, 994 kg por día, lo cual da un total semanal de 178,842 kg y un total anual de 6,912,513 kg. Esta demanda se puede desglosar en los varios tipos de embutidos como se muestra en el cuadro uno

Cuadro 1. Estimación de la demanda potencial de embutidos en los puestos abastecidos por la planta de Cárnicos de Zamorano.

Tipo de Embutido	Kilogramos de embutidos		
	Diario	Semanal	Anual
Jamón	8,478	59,348	2,967,418
Mortadela	5,150	36,052	1,802,637
Salchicha	2,482	17,379	868,963
Chorizo Criollo	1,452	10,168	508,436
Chorizo Campeño	1,426	9,983	499,191
Total	18,990	132,932	6,646,647

Fuente: Rivas (2002)

1.1.3 Ingresos totales por venta de embutidos

En el cuadro 2 se muestra los ingresos de las ventas de embutidos que se calcularon con base a la demanda actual y de la nueva demanda de los sitios abastecidos por la ZELACA.

Cuadro 2. Proyección de ventas de embutidos a partir de los últimos 4 años

Año	Ventas de embutidos a partir de los últimos 4 años, en Lempiras				
	Chorizo	Salchicha	Jamón	Mortadela	Total Anual
2002	987,146	176,103	555,088	48,938	1,767,276
2003	1,204,771	214,926	697,614	48,938	2,166,249
2004	1,470,372	262,309	876,736	48,938	2,658,354
2005	1,794,527	320,137	1,101,849	48,938	3,265,450
2006	1,794,527	320,137	1,101,849	48,938	3,265,450
2007	1,794,527	320,137	1,101,849	48,938	3,265,450

Fuente: Rivas (2002)

1.2 ANTECEDENTES

Hasta ahora en la planta de Cárnicos de Zamorano no se han realizado estudios de la utilización de premezclas de ingredientes no cárnicos en los productos. Existen estudios de tiempos y movimientos y estudios de mercado que muestran que la producción y la venta de embutidos de la planta va en aumento.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente en la planta de procesamiento de productos cárnicos de Zamorano el sistema de pesado de ingredientes se hace de forma individual, lo que conlleva costos de mano de obra y mantenimiento de inventario, así como la disminución en la calidad de los condimentos y aditivos esto como efecto del tiempo que permanecen almacenados en condiciones que no son óptimas para la conservación de sus propiedades esenciales, lo que incide directamente en la calidad del producto terminado. Por otra parte la manipulación de condimentos y aditivos al momento de estar preparando la mezcla puede constituirse en una fuente potencial de contaminación bacteriana.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio pretende mejorar la eficiencia del proceso de producción en la planta de Cárnicos de Zamorano y la calidad de los productos. Con el uso de premezclas se reducirá el tiempo de manufactura y se obtendrán productos más inocuos y estandarizados. Actualmente el mercado exige ser competitivos, lo cual se puede lograr en gran manera, a través del mejoramiento de los procesos para poder satisfacer las necesidades del consumidor.

1.5 LÍMITES DEL ESTUDIO

Debido a la gran cantidad de productos que se procesan en la planta de Cárnicos de Zamorano sólo se utilizaron los de mayor volumen de venta.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

- Comparar costos y evaluar el efecto sensorial de las premezclas de ingredientes no cárnicos en la elaboración de chorizo campeño y hot dog en la planta de Cárnicos de Zamorano.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 CONCEPTOS BÁSICOS

Carne es cualquier porción de tejido animal que puede ser utilizada como un alimento e incluye todos los productos procesados con estos tejidos (Forest *et al.*, 1975).

Carne procesada es todo producto que ha sufrido una modificación por uno o más procedimientos como la adición de sazónadores, colorantes, o tratamientos térmicos e incluye jamones, tocinos y una gran gama de embutidos (Forest *et al.*, 1975).

Embutido es un alimento preparado a partir de carne picada y condimentada, introducida a presión en tripas aunque en el momento de consumo, carezcan de ellas en el cual sus componentes interactúan con sal, nitratos y nitritos principalmente, con el fin de mejorar sus características, en especial color y vida útil (OEA, 2003).

Según Price (1974), una emulsión es un sistema de dos fases formado por una dispersión bastante grosera de un líquido en otro líquido inmiscible. Las fases de la emulsión se denominan continua y discontinua o dispersa. Los embutidos constituyen un ejemplo de emulsión de aceite en agua, en la que la grasa forma la fase discontinua, el agua la fase continua y las proteínas de las carnes solubilizadas actúan como emulsionantes.

2.2 CLASIFICACIÓN DE EMBUTIDOS

Las clasificaciones de los productos cárnicos son diversas y se basan en criterios tales como los tipos de materias primas que los componen, la estructura de su masa, si están o no embutidos, si se someten o no a la acción del calor o algún otro proceso característico en su tecnología de elaboración, la forma del producto terminado, su durabilidad o cualquier otro criterio o nombres derivados de usos y costumbres tradicionales (Venegas, 1998).

Cuadro 3. Clasificación de embutidos.

Clasificación	Características	Ejemplos
Embutidos frescos	Carnes de cerdo, sin curar, picadas, sazonadas y generalmente embutidas en tripas; deben cocinarse para su consumo.	Salchichas frescas, chorizos frescos
Embutidos secos y semisecos	Carnes curadas, desecadas el aire, pueden ahumarse antes de la desecación; se consumen como fiambre.	Salami Pepperoni
Embutidos cocidos	Carnes curadas o sin curar, emulsionadas, sazonadas, embutidas en tripas, cocidas y en ocasiones ahumadas; se consumen como fiambre	Salchicha de hígado Queso de hígado
Embutidos ahumados, no cocidos*	Carnes curadas emulsionadas, sazonadas, embutidas en tripas, ahumadas y completamente cocidas, no requiere preparación culinaria aunque algunos productos se sirvan en estado caliente.	Salchicha de Frankfurt Salchicha de Bolonia Salami de Corcega
Embutidos ahumados, no cocidos	Carnes frescas, curadas o sin curar, embutidas, ahumadas, sin cocer; se sirven completamente cocinadas.	Salchichas de cerdo al estilo del país, ahumadas <i>Mettwurts</i> <i>Kielbasa</i>

Fuente: Kramlich (1971)

2.3 COMPONENTES BÁSICOS DE LOS EMBUTIDOS

Fundamentalmente es la carne picada, los productos difieren sobre todo en la presentación, en condimentación y en los métodos de procesamiento utilizados. La composición básica de los embutidos son los compuestos cárnicos, grasa, agua, nitritos y nitratos, fosfatos, condimentos sustancias de relleno y sustancias ligantes y en algunos se incluyen otros componentes como: preservante, antioxidantes y fijadores de color (Perez-Illorca y Rodrigo, 1980).

Los tres componentes principales de la carne son: agua, proteínas y grasas. El agua, se encuentra en mayor proporción, un 70% de los tejidos magros, las proteínas

que se encuentran en el músculo magro es de 22% y el de grasa es de un 5 un 10 %, el contenido mineral es de aproximadamente un 1% (Salud alimentaria, 2003)

En casi todos los tipos de carne procesadas, la extracción de proteína juega un papel decisivo. Si la proteína no es extraída no pueden realizar sus funciones fundamentales: las proteínas cárnicas son el agente emulsificante de una emulsión cárnica y actúan como el cemento entre las piezas de carne en el caso de los jamones. El contenido total de proteína se desglosa de la siguiente forma: el 50% es de proteína miofibrilar y el 15% de actina y el 35% miosina. La fracción de la proteína miofibrilar es la más importante de considerar para lograr una buena liga, emulsión y gelificación (Suárez, 2002).

2.4 PROPIEDADES DE LAS MATERIAS PRIMAS PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS

2.4.1 Tejidos animales

Los diferentes tejidos animales varían en el contenido de agua, grasa, proteína y pigmentos. El tipo de proteína ya que varían en sus propiedades de unión o ligazón. Se consideran carnes con altas propiedades de ligazón los tejidos esqueléticos magros de vacuno, cerdo u oveja. La carne de la cabeza y la carrillada son consideradas de grado medio de ligazón. Las carnes con malas propiedades de ligazón generalmente contienen una alta proporción de grasa o tejido muscular liso. En la elección de la carne que va a ser elaborada deben tomarse en cuenta las siguientes características: color, estado de maduración y capacidad fijadora de agua (Fischer, 1994).

2.4.2 Agua

Es el componente predominante en los embutidos cocidos, donde alcanza aproximadamente el 45-55% del peso total. El agua influye en la palatabilidad disminuyendo la dureza y la jugosidad del producto final. El agua y la grasa son los determinantes más importantes de estos dos parámetros de calidad. El agua sirve como solvente de la sal que forma la salmuera necesaria para extraer las proteínas solubles en disoluciones salinas. El agua influye en la palatabilidad disminuyendo la dureza y la jugosidad del producto final (Price y Schweigert, 1976).

2.4.3 Proteínas

Durante el batido o formación de la emulsión, las proteínas desempeñan dos funciones: una es encapsular o emulsionar las grasas y unir el agua. Si cualquiera de estas funciones no se lleva a cabo adecuadamente el embutido será inestable y susceptible a la separación de las fases durante la cocción (Gaetano, 1998).

2.4.4 Grasa

Las grasas contribuyen en gran medida a la palatabilidad de los embutidos, pero también son el origen de muchos problemas de procesamiento. La grasa también influye en la dureza y la jugosidad de los embutidos cocidos. La grasa se añade a las emulsiones en forma de recortes grasos de vacuno o cerdo (Price y Schweigert, 1976).

2.4.5 Carbohidratos

Los carbohidratos constituyen uno de los principales grupos de compuestos orgánicos en la naturaleza. Estos compuestos están formados por carbono, hidrógeno y oxígeno. Son más abundantes en los tejidos vegetales que en los animales a causa de la frecuente presencia de carbohidratos macromoleculares en cantidades relativamente altas tales como almidón, celulosa, hemicelulosa o pectinas (Price y Schweigert, 1976).

2.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS INGREDIENTES NO CÁRNICOS

2.5.1 Sal

Es el aditivo más antiguo empleado en las carnes, y uno de los más importantes, entre sus funciones se encuentran:

2.5.1.1 Extracción de proteínas funcionales. Hace posible la solubilización de la actomiosina con lo que se aumenta la capacidad de retención de agua. Este efecto alcanza un máximo a una concentración aproximada del 4% (Laboratorios Griffith, 2002).

2.5.1.2 Sabor. Lo cual ha sido uno de los factores limitantes para reducir los niveles de sodio. En niveles inferiores a 2.5%, la sal presenta un sabor aceptable para el consumidor y brinda un gusto salado característico en los embutidos (Laboratorios Griffith, 2002).

Aunque el sodio es importante para el sabor, el cloruro es el que contribuye con otra función crítica, que es la retención de agua en carnes procesadas. Los cloruros presentan el medio ideal para que las proteínas sean más capaces de ligar agua, produciendo una mejora general en los rendimientos, textura y palatabilidad (Laboratorios Griffith, 2002).

El control de crecimiento bacteriano es otra función de la sal. Generalmente, un contenido mayor de sal estará asociado directamente con un mejor control y una vida de anaquel más larga (Laboratorios Griffith, 2002).

La sal también funciona en productos fermentados como inhibidores de organismos indeseables antes de que los cultivos iniciadores formen una cantidad importante de ácido láctico. Sin embargo, aún los cultivos iniciadores, considerados como tolerantes a la sal, pueden ser disminuidos por altos niveles de sal y se requerirá más tiempo de fermentación para llegar al pH deseado (Laboratorios Griffith, 2002).

2.5.2 Fosfatos

Hablar de los fosfatos después de la sal es un seguimiento lógico, puesto que estos compuestos proporcionan algunas funciones similares con respecto a la retención de agua. En este aspecto los fosfatos ofrecen un medio de compensar parcialmente los menores niveles de sal. Existen varios fosfatos que se han aprobado para emplearse, pero no son los mismo. Se presentan diferencias en solubilidad, costo, efectividad y terminología. Incluso los proveedores han creado mezclas de fosfatos para ciertos productos (Guía Empresarial, 2000).

Los fosfatos son las sales del ácido fosfórico que se obtienen a partir del calentamiento alcalino de la roca fosfórica. Entre los fosfatos mas empleados estan los fosfatos simples (ortofosfatos), monofosfatos, difosfatos y polifosfatos (Guía Empresarial, 2000).

Las principales funciones de los fosfatos según Guía Empresarial (2000), son:

2.5.2.1 Aumentar las capacidades de retencion de agua. La combinación en el uso de sal común y polifosfatos es mucho más efectiva que la función de cualquiera de ellos por separado. Esta particularidad permite elaborar embutidos con características muy especiales como pueden ser los productos bajos en sal. Los polifosfatos tienen la propiedad de modificar el pH del medio al que se adicionan. En el caso de la carne, los polifosfatos utilizados aumentan el pH hasta en 0.5 unidades lo que ocasiona que esta se aleje de su punto isoeléctrico aumentando su capacidad de retención de agua.

Los fosfatos atrapan iones, del calcio que son los que mantienen las fibrillas musculares unidas unas a otras tan firmemente que no hay suficiente espacio para que las moléculas de agua se fijen entre las fibrillas. Conforme las fibrillas se van separando se incrementa la capacidad de retención de agua.

2.5.2.2 Favorecer la liga de los productos. Esta función permite pegar o ligar los trozos de carne y esta relacionada con la solubilización de la actina y la miosina, las cuales como muchas otras proteínas, son un excelente pegamento natural. Como ejemplos se pueden mencionar el uso de la cola (colágeno hidrolizado) en la carpintería y los adhesivos blancos a base de caseína (proteína de la leche).

2.5.2.3. Mejorar la capacidad de emulsificación de la carne. Una vez mas, la proteína soluble es responsable, en buena medida, de esta función. Se ha observado que los fosfatos disminuyen la viscosidad de la emulsión y por lo tanto ayudan a evitar el aumento de temperatura durante las operaciones de picado, inyección y embutido. La menor viscosidad también significa que la emulsión será más fácil de bombear de un punto a otro con menos paros.

2.5.2.4 Protección antioxidante. La oxidación de la mioglobina causa la decoloración tanto de la carne fresca como de los embutidos. De la misma manera, la oxidación de las grasas causa un tono amarillento así como la aparición del sabor rancio característico.

Toda oxidación requiere de tres condiciones:

- Oxígeno disponible (el que se encuentra en el aire)
- Un sustrato que se pueda oxidar (mioglobina, grasa)
- Un activador (catalizador) de la oxidación.

Los fosfatos atrapan los iones de hierro y cobre que actúan como catalizadores, reduciendo así la oxidación.

2.5.2.5 Dosificación y formas de uso. El nivel máximo permitido de uso de fosfatos en la industria cárnica es de 0.5% con base en el producto terminado. Por arriba de esos niveles se puede llegar a detectar un sabor jabonoso o amargo y una sensación de aspereza al pasar la lengua sobre la cara interna de los dientes (Guía Empresarial, 2000).

Dependiendo del producto a elaborar, existen dos formas básicas de adicionar los fosfatos:

- Masajeo o inyección. En ambos casos se disuelve el fosfato en agua y después se agregan las sales y otros aditivos para formar la salmuera que se mezcla con la carne (masajeo) o se introduce directamente al músculo por medio de un equipo especializado (inyección).
- Adición en seco. Este método se emplea en la elaboración de pastas emulsionadas y tiene la ventaja de que se puede utilizar fosfatos con muy poca solubilidad como los pirofosfatos.

2.5.3 Edulcorantes

Una gran variedad de hidratos de carbono pueden ser usados (dextrosa, azúcar, sorbitol, sólidos de almidón, etc.). Los edulcorantes se emplean con el objeto de mejorar el sabor del producto, para contra atacar el sabor fuerte de la sal e incrementar las propiedades ligantes del agua (Alimentación Sana, 2002).

Los azúcares se utilizan con frecuencia como auxiliares de curado. Generalmente, los azúcares se añaden para favorecer el desarrollo de la flora de curado, ya que sobre todo, los microorganismos acidificantes metabolizan los azúcares como sustrato (Alimentación sana, 2002).

En las reacciones de curado lento con salitre, se necesita una ligera acidificación y un medio reductor, por lo tanto, se puede emplear la sacarosa, la dextrosa y los jarabes de glucosa alta. Estos, son azúcares muy dulces que se deben agregar en pequeñas dosis, porque se transforman muy rápido en ácido, según la degradación normal de los azúcares. Modificando cualitativa y cuantitativamente la adición de azúcar se puede regular el pH durante el proceso de maduración y el valor de pH en el producto acabado (Alimentación Sana, 2002).

El descenso de pH que lleva consigo, ejerce influencia sobre la consistencia de los embutidos, así como el enrojecimiento, aroma y selección de gérmenes (Alimentación Sana, 2002).

Al aumentar la acidez y disminuir el potencial redox, resultan cohibidos los bacilos gram-negativos y los gérmenes esporogénicos, mejorando la multiplicación de los cocos acidorresistentes, tal como las bacterias ácido lácticas. El aroma de los productos secos madurados se ve influenciado por los ácidos que generan la fermentación del azúcar (Alimentación Sana, 2002).

2.5.4 Sales de curación

En la elaboración de de diversos productos cárnicos embutidos se emplean las llamadas sales de curación, constituidas por nitrito y nitrato de sodio o de potasio. Los nitritos y los nitratos, actúan en dos sentidos principalmente: desarrollan un color característico al formar la nitrosilmioglobina, pigmento típico de las carnes curadas, y actúan como inhibidores muy específicos del crecimiento del *Clostridium botulinum*. Sin embargo, algunos autores también consideran que, dadas sus propiedades de antioxidantes, contribuyen a estabilizar el aroma y el gusto por estos productos (Weinling y Gutmacher, 1974).

Debido al pH que prevalece en la carne, el nitrito se convierte en ácido nitroso y finalmente en óxido nítrico que al reaccionar con la mioglobina produce la nitrosilmioglobina de color rojo; cuando la carne se somete a un cocimiento por encima de 60°C, este pigmento se desnaturaliza y se convierte en el nitrosilhemocromo que da como resultado el color rosado típico de las salchichas, los jamones y chorizos (Weinling y Gutmacher, 1974).

Sin embargo, el nitrosilhemocromo puede transformarse mediante reacciones de oxidación y generar coloraciones que van desde el verde al amarillo. Además, se debe controlar la concentración de estos aditivos ya que cuando la cantidad es baja no se desarrolla el color y, por lo contrario, cuando se añade en exceso se produce lo que se conoce como quemadura por nitritos, en cuyo caso el color que se produce no es el adecuado (Weinling y Gutmacher, 1974).

Por otra parte, su función como conservador es muy específica en cuanto a que inhibe el crecimiento del *Clostridium botulinum* microorganismo anaeróbico altamente peligroso por las potentes neurotoxinas que sintetiza, que cuando se consumen producen alto índice de mortalidad.

Según Weinling y Gutmacher (1974), su efecto antimicrobiano se ve favorecido si, además, se toma en cuenta que:

- Por su naturaleza de ácido débil, los nitritos son más efectivos a pH ligeramente ácido de 5.0 a 5.5. En caso del que el pH sea superior, la concentración que normalmente se emplea en los cárnicos 200 ppm de nitritos y 500 ppm de nitratos sera insuficiente; su acción se ve muy favorecida por el efecto sinérgico que se presenta cuando se mezcla con el cloruro de sodio.

- Al igual que sucede con cualquier otro alimento, las temperaturas bajas de almacenamiento contribuyen al control microbiológico y, consecuentemente, a la eficiencia de los nitratos.
- Por otra parte, y como una tercera función, los nitritos ayudan a conservar un sabor adecuado en los productos cárnicos, ya que actúan como antioxidante evitando el deterioro oxidativo de las grasas insaturadas.

Su dosificación empleada no causa problemas de toxicidad en el hombre. Sin embargo, un consumo excesivo ocasiona cianosis. La dosis letal media en forma oral para la rata es de 200 y 180 mg/kg para el nitrato y el nitrito, respectivamente (Weinling y Gutmacher, 1974).

El principal inconveniente que tiene el empleo de estos productos es que reaccionan con diferentes aminas secundarias y terciarias y producen nitrosaminas, que son agentes cancerígenos para el hombre. Los agentes reductores, principalmente el eritorbato de sodio, inhibe la síntesis de la nitrosamina en salchichas (Weinling y Gutmacher, 1974).

2.5.5 Especies y condimentos

2.5.1.1 Especies. Se pueden definir como un grupo muy extenso de sustancias aromáticas de origen vegetal. La palabra especia, no se refiere a una estructura de la planta en particular. Puede tratarse de semillas, tallos, hojas, raíces, flores, cortezas, y frutos. Las especias son agentes saborizantes definidos y proporcionan con base a las diferentes combinaciones que se pueden hacer, casi una variedad ilimitada de sabores a las carnes porcesadas. Es importante recordar que las especias son productos biológicos y como resultado de esto son variables en su calidad, perecederos y son una fuente potencial de contaminación bacteriana (Laboratorios Griffith, 2002).

Los aceites etéreos, sustancias amargas, esencias, glucósidos y alcaloides contenidos en las especias actúan como mejoradores del sabor y aperitivos; a la vez prolongan la capacidad de conservación de los productos cárnicos. Casi todas las especies utilizadas actúan como antioxidantes y evitan el enranciamiento de las grasas contenidas en los productos cárnicos. Cuanto más pulverizadas se encuentran las especias, mayor es su acción (Weinling y Gutmacher, 1974).

Las especias también pueden variar en tamaños de partículas o tamaños con respecto a los tamices. Esto influenciará obviamente la apariencia de los productos pero también podrá afectar a la liberación del sabor. Las partículas pequeñas tienden a dar una liberación más rápida de los componentes volátiles del sabor (Kramlich, 1971).

Los componentes volátiles del sabor son las bases de las especias solubles, las cuales son formas concentradas de los sabores de las especias. Las especias solubles están también generalmente libres de bacterias, dan una liberación rápida del sabor y se distribuyen libremente. Por otra parte son menos estables que naturales y no contribuyen al color o al impacto visual (Kramlich, 1971).

Las especias pueden ofrecer otras contribuciones a los sistemas cárnicos incluyendo las propiedades antioxidantes y de inhibición bacteriana. Algunas especias también pueden estimular el crecimiento bacteriano, el cual se ha observado con los cultivos iniciadores.

2.5.5.2 Condimentos. Según Oficina de Ciencia y Tecnología de la OEA (2003), se consideran condimento a ciertas sustancias precisas para la fabricación de embutidos que aisladamente o en combinación confiera sabor a los productos alimenticios.

El vinagre se emplea principalmente para elaborar embutidos de gelatina variados, mayonesas o salpicones. El vinagre es ácido acético más o menos concentrado. La mostaza de cocina se utiliza para la preparación de mayonesas y ensaladas, es un compuesto pastoso hecho de una harina de mostaza amarilla o castaña, poco o nada desengrasadas, o una mezcla de ambas, a lo que se le agrega vinagre, sal común, azúcar, diversas especias y agua (Oficina de Ciencia y Tecnología de la OEA, 2003).

Los aliños sirven como aditivos de condimentación en determinados embutidos de hígado y embutidos escaldados o también para plato precocinados (Oficina de Ciencia y Tecnología de la OEA, 2003).

2.5.6 Depósitos de especias y condimentos

Como consecuencia de su contenido en aceites esenciales u otras sustancias volátiles responsables del olor y sabor, las especias y condimentos tienden a perder la calidad cuando se almacenan descuidadamente (Oficina de Ciencia y Tecnología de la OEA, 2003).

Las especias deben colocarse sobre enrejados o estanterías en locales secos, ventilados, limpios y protegidos de la luz solar. El calor favorece el desprendimiento de los aceites esenciales, mientras que la humedad ocasiona enmohecimientos. Las especias molidas y las mezclas de especias deben estar contenidas en recipientes herméticamente cerrados para no perder aroma. Las especias no deben nunca revolverse con las manos húmedas. Es preciso utilizar una paleta (Oficina de Ciencia y Tecnología de la OEA, 2003).

2.9 PREMEZCLAS

Este tipo de tecnología es relativamente nueva y se ha desarrollado con el fin de simplificar el proceso de producción de embutidos, garantizando la exacta dosificación de ingredientes, además de lograr un sabor, aroma y aspecto uniforme, obteniendo así un producto de mayor calidad. La aplicación de estas premezclas salen al mercado por la necesidad que tienen las empresas de embutidos de hacer sus sistemas de producción más eficientes y productivos (Laboratorios Farnesa, 2002).

Según Laboratorios Farmesa (2002), entre las mayores ventajas que proporciona la utilización de premezclas, están las siguientes:

- Es de fácil aplicación no siendo necesario emplear mano de obra calificada.
- Brinda exactitud de dosificación.
- Permite estandarizar la producción
- Favorece la obtención de un producto terminado de óptima apariencia y rendimiento.
- Excelente sabor y aroma.
- Mayor duración de color.
- Evita pérdidas durante la cocción.
- Menor manipulación de los ingredientes por parte de los empleados.
- Menores costos de inventario.

Cabe destacar que no todas estas características son aplicadas en todos los productos, pero en general estas son las características que ayudan a mejorar en los productos (Laboratorios Farmesa, 2002).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 RECURSOS TÉCNICOS

3.1.1 Ubicación del estudio

El estudio se realizó en la Planta de Industrias Cárnicas de Zamorano (P.I.C.Z), departamento de Francisco Morazán, Honduras. La P.I.C.Z. incluye tres áreas principales: área de sacrificio, área de desposte y área de procesamiento, siendo esta última donde se realizó este trabajo. El área de procesamiento incluye un cuarto para almacenamiento de condimentos, aditivos y empaques para el producto; un área de empaçado al vacío; área central donde se ubica el equipo y se procesan los embutidos; área de rebanado y empaque del producto; dos cuartos fríos para almacenamiento de materia prima y uno de producto terminado y por último el área de ahumado, cocción y enfriamiento de producto.

3.2 MATERIALES

3.2.1 Aditivos

- Fosfatos
- Nitritos
- Glutamato monosódico
- Eritorbato
- Azúcar
- Vegamina (PVH)
- Humo líquido

3.2.2 Condimentos

- Azúcar
- Pimentón picante
- Comino
- Pimienta negra
- Ajo en polvo
- Cebolla en polvo
- Orégano
- Cochinilla

3.3 EQUIPO

- Se utilizó un reloj digital con minutero y segundero para poder medir los tiempos.
- Balanza con capacidad de 27.2 kg.
- Molino de carne eléctrico con capacidad de 27.2 kg de carne por minuto con discos intercambiables de diferente diámetro de salida para regular el tamaño de partícula.
- Mezcladora de carne eléctrica con capacidad de 68.19 kg por carga.
- Embutidora de pistón con capacidad de 45.46 kg.
- Masajeadora de carne al vacío eléctrica con capacidad de 90.92 kg.
- Balanza electrónica para ingredientes en polvo con capacidad de 2.73 kg.
- "Cutter" para preparar emulsiones con capacidad de 45.46 kg por tanda.

3.4 MÉTODOS

Para determinar la factibilidad en el uso de premezclas para chorizo campeño y hot dog se estableció una comparación de costos entre los cuatro tratamientos. Los tratamientos fueron: chorizo campeño con pesado individual de condimentos y aditivos (tratamiento A) y con uso de premezclas (tratamiento B), hot dog con pesado individual de condimentos y aditivos (tratamiento C) y con uso de premezclas (tratamiento D).

Para determinar el costo actual de compra de condimentos y aditivos se emplearon los costos de materia primas y de mano de obra.

Se realizaron dos análisis sensoriales, uno para los tratamiento (A y B) y otro para los tratamientos (C y D); para verificar que no existía ningún cambio de sabor en los productos.

3.4.1 Costo actual de materias primas

Con base en los registros, de los últimos cinco meses, de producción de chorizo campeño y hot dog (Anexo 1), se estableció la demanda mensual de condimentos y aditivos. El costo se calculó tomando como referencia la lista de precios de los proveedores que actualmente abastecen a la Planta de Cárnicos (Anexo 2).

3.4.2 Costo actual de mano de obra

El análisis de costo de mano de obra se realizó tomando como base el promedio de tiempos de pesado de ingredientes no cárnicos para Chorizo campeño y Hot dog (Anexo 4), dos de los productos más representativos que se elaboran en la Planta de Cárnicos.

3.4.2.1 Determinación de tiempos de pesado. Se realizaron seis repeticiones de los tratamientos A y C para obtener un total de doce repeticiones. Se obtuvo un tiempo promedio de pesado para los dos productos, de estos dos promedios se estableció un promedio general de tiempo de pesado de condimentos y aditivos.

La medición de los tiempos de pesado para los dos productos se realizó con un cronómetro digital y se hizo durante las horas de trabajo de la planta, (6:30 a.m – 2:30 p.m), los días lunes, martes y jueves que son los días que se elaboran dichos productos en la planta.

Cabe destacar que en los procesos participaron dos empleados. Para la realización de este estudio se tomaron tandas de 45.45 kg, esto por que éstas son las cantidades que normalmente prepara la planta.

3.4.2.2 Determinación de costo de mano de obra. Con base en los registros de la planta se calculó la cantidad de tandas promedio de Chorizo campeño y Hot dog, que se realizan mensualmente en la planta (Anexo 1), para obtener el total de tiempo en el año dedicado a esta actividad. Este tiempo se multiplicó por la hora de trabajo de dos empleados, para obtener el costo total de mano de obra en pesado de condimentos y aditivos. La ecuación utilizada fue la siguiente:

$$C.M.O = \frac{T_m * T_p(\text{min})}{1\text{hr}} * S_b(\text{Lps./hr}) \quad (1)$$

Donde:

C.M.O = Costo de mano de obra

T_m = Tandas mensuales de embutidos

T_p = Tiempo de pesado de condimentos y aditivos

S_b = Salario base de un empleado por hora

La suma de estos dos costos proporcionó el costo mensual en compra y pesado de condimentos y aditivos de la planta. Por último se comparó este costo con el precio de las premezclas que hay en el mercado.

3.5 ANÁLISIS SENSORIAL

Por último se realizó un análisis comparativo para cada uno de los productos entre ambos tratamientos en cuanto a las características sensoriales de cada uno. Un producto crudo y uno cocido, ahumado y emulsificado. Se realizó una prueba sensorial analítica, que en términos generales, se refiere a una prueba discriminatoria (o de diferenciación).

El método que se utilizó fue una prueba triangular, la cual tiene como objetivo establecer diferencias entre dos productos, para todos los atributos de los productos o para un

atributo concreto y consiste en presentar al grupo focal tres productos, uno de ellos repetido, para que la persona identifique cuál es la muestra no repetida. Con los resultados obtenidos se acude a las tablas de significación estadística para establecer si existen diferencias entre ambos productos.

Esta prueba está especialmente indicada, entre otras aplicaciones, para evaluar el efecto de cambio de fórmulas en un producto, el cambio de proveedor o ver si existen fluctuaciones en la fabricación de distintos lotes de un producto y en este estudio se utilizó para determinar si el cambio en la aplicación de los ingredientes no cárnicos afectaba el sabor del producto. En todos los casos se trata de averiguar si el consumidor va a ser capaz de detectar los cambios experimentados en el producto, lo cuál pudiera provocar el rechazo del mismo.

3.7 Análisis estadístico de la prueba sensorial

Para la realización de esta prueba se formaron dos grupos focales de 24 personas divididas en grupos de 8 personas, para los dos productos. Las pruebas se realizaron en diferentes días.

Para el análisis de los datos obtenidos de esta evaluación sensorial se utilizó la prueba de Chi cuadrado, con una confiabilidad de 0.05%..

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ESTUDIO DE COSTOS

Se obtuvo dos costos, el de mano de obra y el costo de materias primas, con los cuales se calculó el costo mensual de la compra y utilización de condimentos y aditivos.

Estos costos se calcularon con el fin de comparar el costo actual de utilización de condimentos y aditivos con el costo de la compra de premezclas. Cabe destacar que estos costos están dados por kilogramo.

4.2 CHORIZO CAMPEÑO

4.2.1 Costo de materias primas

En el cuadro 4 se muestra la cantidad de condimentos y aditivos requeridos en una tanda de producto, entendiéndose por tanda 45.45 kg de carne.

Cuadro 4. Costo de materias primas tratamiento A, pesado individual de condimentos y aditivos

Condimentos y Aditivos	kg	Lempiras
	Chorizo campeño	Costo/ tanda
Ajo polvo	0.11	20.50
Cebolla polvo	0.11	20.65
Comino	0.23	19.18
Glutamato	0.03	2.26
Orégano	0.05	10.33
Pimentón picante	0.05	3.42
Pimienta negra	0.11	33.98
Eritorbato	0.05	20.54
Sal de cura	0.11	3.95
Sal común	0.91	4.48
Fosfato	0.09	7.05
Pimienta blanca	0.02	4.74
Total kg/tanda	1.89	151.08
Costo tratamiento A Lps/ kg		79.80

Fuente: Libro de formulaciones Planta de Cárnicos de Zamorano (2003).

4.2.2 Costo de mano de obra

Para obtener el costo de mano de obra, se tomó en cuenta el promedio de tiempo utilizado para el pesado de condimentos y aditivos (Anexos 4 y 5). Teniendo la cantidad de tandas mensuales con base en los registros de ventas de la Planta de Cárnicos, para la producción de Chorizo campeño (Anexo 1), se calculó el tiempo de pesado mensual, lo que se multiplicó por el salario base de dos empleados para obtener el costo de mano de obra requerido para el pesado de condimentos y aditivos, como se muestra en el cuadro 5.

Cuadro 5. Costo de mano de obra para la elaboración de chorizo campeño con el tratamiento A (pesado individual de ingredientes no cárnicos).

Actividad	Chorizo campeño
Tiempo de pesado/min	20.0
Número empleados	2.0
Salario (Lps / hr)	17.2
Tandas mensuales	12.0
Tiempo mensual de pesado/hr	4.0
Costo mensual	133.0
Costo MO Lps / kg	6.2

MO = Mano de Obra

Fuente: Autor

En el salario base de los empleados se aumentó un 10% por pago de gastos sociales.

4.2.3 Total costos de compra de condimentos y mano de obra para el tratamiento A.

En el cuadro 6 se muestran los resultados de los costos totales de compra de condimentos y aditivos y la mano de obra requerida en el pesado.

Cuadro 6. Costos para el tratamiento A.

Costo directo	Lps / kg
	Chorizo Campeño
Condimentos y aditivos	79.8
Mano de Obra	6.2
Total costo directo	86.0

Fuente: Autor

4.2.4 Comparación de costos entre los tratamientos A y B

En el cuadro 7 se muestra la comparación de costo entre los tratamientos A pesado individual y tratamiento B uso de premezclas para chorizo campeño.

Cuadro 7. Comparación de costos entre tratamiento A y B.

Costo directos	Lps / kg
	Chorizo campeño
Tratamiento A	86.00
Tratamiento B	62.32*

* Información Laboratorios Griffith

Fuente: Autor

Comparando los costos de estos dos tratamientos se puede observar que el uso de premezclas baja los costos de producción, al mismo tiempo que trae consigo otros beneficios que ayudan a mejorar la eficiencia del proceso y calidad de los productos.

4.2.5 Análisis sensorial

La prueba sensorial se realizó con grupo focal de veinticuatro personas divididas en grupos de ocho para disminuir el error experimental.

La prueba se realizó para conocer si el uso de premezclas provoca cambios indeseables en el sabor del producto, por lo que al grupo de panelistas se le preguntó si encontraban alguna diferencia en sabor entre los dos tratamientos, A y B. Los resultados se muestran el cuadro 8.

Se formuló las siguientes hipótesis.

$H_0: A = B$

$H_A: A \neq B$

Donde la respuesta Sí, equivale a que los tratamientos sí son iguales y la No, a que existen diferencias en el sabor del producto. Si el Chi cuadrado calculado es mayor que el de la tabla se cumplirá la hipótesis nula.

Cuadro 8. Análisis estadístico de Chi-cuadrado para la prueba sensorial de chorizo campeño.

Respuesta	O*	E*	/O-E/	$\chi^2 = \frac{[(O-E)^2]}{E}$	χ^2 tabla
Si	20	12	8	5.33	(0.05) = 3.84
No	4	12	-8	5.33	
Totales	24	24	0	10.66	3.84

O* = Observado

E* = Esperado

Como tenemos que $10.66 > 3.84$, se concluye que no existe diferencia entre los dos tratamientos. Por lo que la utilización de premezclas, no provoca efectos indeseables en el producto, conserva las características de los mismos.

4.3 HOTDOG

4.3.1 Costo de materias primas

En el cuadro 9 se observa la cantidad de condimentos y aditivos requeridos en una tanda de hot dog, entiéndase por una tanda, 45.45 kg de carne.

Cuadro 9. Costo de materias primas tratamiento C, pesado individual de condimentos y aditivos.

Condimentos y Aditivos	kg	Lempiras
	Hot dog	Costo/ tanda
Ajo polvo	0.09	15.58
Glutamato	0.05	4.53
Pimienta negra	0.11	33.98
Eritorbato	0.17	65.04
Sal de cura	0.23	7.91
Sal común	1.59	7.84
Fosfato	0.28	23.00
Azúcar	0.23	2.89
Cochinilla	0.05	20.00
Pimienta blanca	0.05	9.48
PVH	0.11	6.74
Total kg/ tanda	2.95	197.00
Costo tratamiento C Lps/ kg		66.67

Fuente: Libro de formulaciones Planta de Cárnicos de Zamorano (2003).

4.3.2 Costo de mano de obra

Para obtener el costo de mano de obra se tomó en cuenta el promedio de tiempo utilizado para el pesado condimentos y aditivos (Anexos 4 y 5), y teniendo la cantidad de tandas mensuales con base en las registros de ventas de la Planta de Cárnicos para la producción de hot dog (Anexo 1). Se calculó el tiempo de pesado mensual, lo que se multiplicó con el salario base de dos empleado para tener el costo de mano de obra requerido para el pesado de condimentos y aditivos, como se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10. Costo de mano de obra para la elaboración de hot dog con el tratamiento C (pesado individual de ingredientes no cárnicos).

Actividad	Hotdog
Tiempo de pesado/min	18.7
Numero empleados	2.0
Salario base/Lps/hr	17.2
Tandas mensuales	4.0
Tiempo mensual de pesado/hr	1.2
Costo mensual	43.0
Costo MO Lps / kg	5.8

MO = Mano de obra

Fuente: Autor

En el salario base de los empleados se aumenta un 10% por pago de gastos sociales.

En el cuadro 8 se muestra el costo directo total del tratamiento C, elaboración de hot dog con el método de pesado individual de condimentos y aditivos.

4.3.3 Total costos de compra de condimentos y mano de obra para el tratamiento C

En el cuadro 11 se muestran los resultados de los costos totales de compra de condimentos y aditivos y la mano de obra requerida en el pesado de estos.

Cuadro 11. Costos totales directos para el tratamiento C.

Costo directos	Lps / kg
	Hot dog
Condimentos y aditivos	66.67
Mano de obra	5.88
Total costo directo	73.47

Fuente: Autor

4.3.4 Comparación de costos entre los tratamientos C y D

En el cuadro 12 se muestra la comparación de costo entre los tratamientos C pesado individual y tratamiento D uso de premezclas para Hot dog.

Cuadro 12. Comparación de costos entre tratamiento C y D.

Costo directos	Lps / kg
	Chorizo campeño
Tratamiento C	73.47
Tratamiento D	47.34*

* Información Laboratorios Griffith

Fuente: Autor

Se demostró que el costo de adquirir premezclas es menor que utilizar los condimentos y aditivos de forma individual.

4.3.5 Análisis sensorial

La prueba sensorial se realizó con grupo focal de veinticuatro personas divididas en grupos de ocho para disminuir el error experimental.

La prueba se realizó para conocer si el uso de premezclas provoca cambios indeseables en el producto, por lo que al grupo de panelistas se le preguntó si encontraban alguna diferencia en sabor entre los dos tratamientos, C y D. Los resultados se muestran el cuadro 13.

Se formuló las siguientes hipótesis.

$H_0: A = B$

$H_A: A \neq B$

Donde la respuesta Sí, equivale a que los tratamientos si son iguales y la No, a que existe diferencias en el sabor del producto. Si el Chi cuadrado calculado es mayor que el de la tabla se cumplirá la hipótesis nula.

Cuadro 13. Análisis estadístico Chi-cuadrado para la prueba sensorial de hot dog

Respuesta	O*	E*	/O-E/	$\chi^2 = \frac{[(O-E)^2]}{E}$	χ^2 tabla
Si	21	12	9	6.75	(0.05) = 3.84
No	3	12	-9	6.75	
Totales	24	24	0	13.5	3.84

O* = Observado

E* = Esperado

El resultado $13.5 > 3.84$ por lo que se cumple la hipótesis nula, lo que indica que no existe diferencia en ambos tratamientos, el producto conserva sus características con el uso de premezclas.

4.4 ROTACIÓN ACTUAL DE INVENTARIO PARA CONDIMENTOS Y ADITIVOS.

Según Weinling y Gutmacher (1974), es importante recordar que las especies son productos biológicos y como resultado de esto son variables en su calidad, perecederos y son una fuente potencial de contaminación bacteriana.

En el cuadro 14, se muestra la rotación de condimentos y aditivos, donde claramente se puede observar el largo tiempo de almacenamiento que tienen algunos de ellos.

Cuadro 14. Rotación de condimentos y aditivos en la planta de cárnicos de Zamorano

Condimentos y aditivos	kg		Meses
	Demanda	Presentación	Duración
Glutamato	1.1	22.7	20.4
Orégano	0.6	9.1	14.4
Pimentón picante	1.5	9.1	6.0
Eritorbato	3.3	22.7	7.0
Achiote	1.2	9.1	7.6
Azúcar	3.7	45.5	12.2
Cochinilla	0.4	4.5	10.9
Pimentón dulce	1.2	9.1	7.7
Nuez moscada	0.4	4.5	12.4
Pimienta blanca	0.4	9.1	20.3
PVH	0.9	22.7	24.0
Jenjibre	0.1	4.5	40.0

Fuente: Registros de la Planta de Cárnicos de Zamorano (2003).

Se puede observar el largo período de tiempo que permanecen almacenados estos condimentos y aditivos, lo que trae consigo un costo por mantenimiento de inventario, además que algunos se tienen que desechar por que han absorbido humedad del ambiente ya que donde actualmente se almacenan no cuenta con las condiciones óptimas de almacenamiento para condimentos y aditivos.

5. CONCLUSIONES

El uso de premezclas reduce los costos de producción, que incluyen compra de condimentos y aditivos más la mano de obra requerida para la utilización de los mismos.

La prueba sensorial que se realizó demostró que no existe diferencia significativa de sabor entre el uso de condimentos y aditivos pesados individualmente y el uso de premezclas.

Se comprobó que un 56% por ciento de los condimentos y aditivos que se utilizan en la Planta de Cárnicos tienen una baja rotación de inventario, lo que acarrea un costo de mantenimiento de inventarios y pérdida de propiedades en los mismos.

Con el uso de premezclas aseguramos la calidad del producto ya que nos provee una exacta dosificación de condimentos y aditivos, lo que nos permite estandarizar la producción consiguiendo productos más uniformes.

Con la implementación de premezclas se reduce el tiempo de procesamiento de tandas de chorizo campeño y hot dog, por lo tanto podríamos aplicar este concepto al resto de productos de la planta.

6. RECOMENDACIONES

Implementar la utilización de premezclas en la producción de embutidos de la planta de cárnicos de Zamorano.

Mejorar las condiciones de almacenamiento de condimentos y aditivos, para asegurar la calidad de los mismos, y así mantener siempre los mismos estándares de calidad en la producción.

Mantener “stocks” de seguridad para prevenir cualquier retraso en los envíos de las premezclas por los proveedores, de lograrse el uso de premezclas en la producción de embutidos.

7. BIBLIOGRAFIA

Alimentación Sana. 2003. Edulcorantes. (en línea). Consultado 18 de septiembre del 2003. Disponible en: http://www.infomed.sld.cu/revistas/ali/vol13_1_99/ali11199.htm

Dirección de Secretaría de Argentina. 2002. Dirección de Avicultura y Porcinocultura. (en línea). Consultado el 25 de septiembre de 2003. Disponible en: <http://www.entrerios.gov>

Fisher, A. 1994. Tecnología e Higiene de la carne. Editorial Acriba, S.A. Zaragoza, España. 854p.

Gaetano, P. 1998. Elaboración de productos cárnicos. Editorial Trillas. México D.F. 116p.

Guías Empresariales. 2000. Embutidos. 1 ed. Balderas, Mexico. Editorial Limusa. 260p

Kramlich W.E. 1971. Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Editorial Acribia. España. 668p.

Laboratorios Farnesa. 2002. Integrales Total Pack. (en línea). Consultado el 10 de julio del 2003. disponible en : <http://www.farnesa.com.ar/cas/productos/aditivos.htm>

Laboratorios Griffith. 2002. Manual de Introducción a la Elaboración de Embutidos. Honduras. 40p

Mai Rivas, E. 2002. Estudio de Factibilidad para la Automatización de la producción de Embutidos en la Planta de Cárnicos. Tesis Ing. Agronomo. Zamorano, Honduras. 56p.

OEA. 2003. Oficina de ciencia y tecnología OEA. (en línea). Consultado el 20 de agosto del 2003. disponible en : http://www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/EMBUTIDOS

Perez-Llorca y Rodrigo. 1980. Normas de Calidad para Productos Cárnicos Embutidos Crudos-Curados. Consultado el 30 de septiembre de 2003. Disponible en: <http://www.aice.es/BOEcurados.pdf>

Price, J.F.; Schweigert, B. 1976. Ciencia de la carne y de los producto cárnicos. Trad. Por Marcos Barrodo. Zaragoza, España. Acribia. 668p

WEINLING, H. 1973. Tecnología Práctica de la Carne. Editorial Acribia. España. 392p.

Salud Alimentaria. 2003. Carne y productos Cárnicos, Embutidos. (en línea) Consultado el 25 de septiembre del 2003. disponible en:

http://www.canalsalud.com/mejorprevenir/salud_alimentaria/embutidos.htm

Suarez , J. V. 2002. Monografía, Embutidos, componentes optativos de los embutidos. (en línea) Consultado el 6 de mayo de 2003. disponible en: <http://www.monografias.com>.

Valdivieso, S. 1998. Evaluación tecnológica y sensorial de formulaciones de costo mínimo para Frankfurter y Mortadela. Tesis Ing. Agronomo. Zamorano, Honduras. 41p. Fuente original: FOREST, J. 1975. Principles of meat science. U.S.A. W.H. Freeman and Company. 417p.

Venegas, O. 1998. Clasificación de los Productos Cárnicos. (en línea) Consultada el 28 de septiembre de 2003. Disponible en: http://www.infomed.sld.cu/revistas/ali/vol13_1_99

Weinling, H y Gutmacher. 1973. Tecnología Práctica de la Carne. Editorial Acribia. España. 392p.

8. ANEXOS

Anexo 1. Promedio mensual de ventas desde Enero hasta Junio del 2003.

Producto	Promedio Mensual de Ventas
	Kilogramos
Chorizo Campeño	6038
Chorizo Criollo	6219
Chorizo Español	1147
Chorizo Ranchero	1114
Extra Dog	229
Hot Dog	2147
Mortadela Milanesa	323
Salami Imperial	2157
Jamon de Cerdo	4685
Jamon Virginia	890
Jamonada	862

Fuente: Registro de la Planta de Cárnicos Zamorano. (2003). Adapatación del Autor.

Anexo 2. Consumo promedio mensual de condimentos y aditivos desde Enero hasta Junio del 2003.

Condimentos y aditivos	Consumo Promedio
	Kilogramos/mes
Ajo Polvo	3.50
Cebolla Polvo	2.92
Comino	6.08
Glutamato	1.13
Oregano	0.63
Pimenton Picante	1.51
Pimienta Negra	4.05
Eritorbato	3.31
Sal de Cura	5.54
Sal Común	43.58
Fosfato	5.27
Achiote	1.20
Almidon de Papa	4.73
Azucar	3.72
Cochinilla	0.43
Pimenton Dulce	1.18
Nuez Moscada	0.38
Pimienta Blanca	0.07
Cond. Hot Dog	0.85
PVH	0.20
Jenjibre	0.11
Cond. Jamon	3.03
Canela	0.05

Fuente: Registro de la Planta de Cárnicos Zamorano. (2003). Adaptación del Autor.

Anexo 3. Lista de Precios de Condimentos y aditivos correspondiente al año 2003.

Condimentos y aditivos	Lista de Precios
	Lps./Kilogramo
Achiote	61.4
Ajo Polvo	180.4
Almidón de Papa	34.7
Azucar	12.7
Canela	154
Cebolla Polvo	181.7
Cochinilla	440
Comino	84.4
Cond. Hot Dog	97.9
Cond. Jamon	217.9
Eritorbato	376.6
Fosfato	81.6
Glutamato	82.8
Jenjibre	0.0
Nuez Moscada	479.7
Oregano	189.5
Pimenton Dulce	406.5
Pimenton Picante	62.7
Pimienta Blanca	208.5
Pimienta Negra	299
PVH	61.8
Sal Común	4.9
Sal de Cura	34.8

Fuente: Registro de la Planta de Cárnicos Zamorano. (2003).

Adaptación del Autor.

Anexo 4. Promedios individuales de tiempos de pesado de condimentos y aditivos para chorizo campeño y hot dog de la Planta de Cárnicos de Zamorano.

Productos		
Tiempos/Minutos		
N	Chorizo campeño	Hotdog
1	24.00	16.30
2	20.30	17.45
3	23.45	19.45
4	21.20	18.20
5	20.45	22.00
6	23.40	19.00
Media	22.13	18.73
DE	1.67	1.95

DE = Desviación estándar

Fuente: Autor

Anexo 5. Promedio global de tiempo de pesado de condimentos y aditivos para los cinco productos analizados.

Producto	Tiempo/Minutos
Chorizo campeño	22.13
Hotdog	18.73
Media	20.13
DE	4.78

DE = Desviación estándar

Fuente: Autor

Anexo 6. Cantidad de kilogramos de premezcla por producto en la Planta de Cárnicos de Zamorano.

Producto	Kg/Mes
Chorizo Campeño	21.67
Chorizo Criollo	21.69
Jamon de Cerdo	15.20
Hot Dog	6.36
Salami Imperial	6.58
Chorizo Español	9.67
Chorizo Ranchero	4.29
Extra Dog	0.82
Frankfurter	0.82
Mortadela Milanesa	0.95
Jamon Virginia	2.93
Jamonada	2.51

Fuente: Autor