



UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS

Facultad de Biociencias y Salud Pública

Escuela de Salud Pública

Trabajo de Grado para optar por el título de Licenciada

En

Seguridad Alimentaria Nutricional

Análisis de los aceites comestibles utilizados para la preparación de frituras en establecimientos de comida criolla y su incidencia en los problemas de salud pública en el Corregimiento de Calidonia –Panamá.

Presentado Por:

Julissa Itzel Cepeda Acosta 4-763-2463

Asesor:

Profesora Damaris Alcedo

Panamá 2018

DEDICATORIA

Principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional; sobre todo en esos momentos donde quería rendirme estando ya en la orilla del mar y por sobre todo darme la salud y una perseverancia constante.

A mi madre sin duda alguna porque supo guiarme en momentos difíciles y demostrarme su apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones en todo este largo trayecto.

A mis hermanos ya que siempre que los necesite estuvieron para mí como la unida familia que somos.

Y por último y no menos importante a mi asesora que me llevo de la mano en este proyecto, por su incondicional apoyo, así también de toda la sabiduría que me transmitió.

Julissa Itzel

AGRADECIMIENTO

A Dios por protegerme durante todo el camino recorrido y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi madre, por ser una mujer ejemplar que me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos; celebrando muy entusiasmada cada uno de mis pequeños y grandes triunfos.

A mis hermanos, por ser pilares de apoyo emocionalmente y prestarme su especial atención en todos aquellos momentos un poco estresantes; ya que junto a ellos he pasado momentos muy gratos y son parte de los seres más importantes en mi vida.

Especialmente a mi asesora que pacientemente supo ser esa guía que necesitaba, como también fue ese apoyo en todas y por gozarse esta hermosa e inolvidable experiencia junto a mí.

Y finalmente gracias a todas esas personas que fueron parte de la realización de este proyecto, por brindarme su apoyo.

“Gracias A Todos”

RESUMEN

Análisis de los aceites comestibles utilizados para la preparación de frituras en establecimientos de comida criolla y su incidencia en los problemas de salud pública en el Corregimiento de Calidonia –Panamá

Es importante señalar que existen cambios físicos y químicos durante el proceso de freído que pueden desmejorar la calidad y afectar las características sensoriales del mismo alimento, produciendo en el consumidor un rechazo por inadecuado sabor, olor, color. El objetivo fue Analizar los aceites comestibles utilizados para la preparación de frituras en establecimientos de comida criolla y su incidencia en los problemas de salud pública en el Corregimiento de Calidonia-Panamá. Para llevar a cabo el estudio se realizaron pruebas para la determinación de la calidad del aceite como organolépticas, color, olor, olor, estado, impurezas y turbiedad; pruebas físicas entre las que se mencionan densidad, temperatura, pH; y por ultimo las pruebas químicas como lo son índice de saponificación, acidez, peróxido, yodo, material no saponificable e índice de refracción.

Las muestras de aceites se obtuvieron de la recolección de muestras tomadas en la mañana y en la tarde de las fondas públicas ubicadas en el Corregimiento de Calidonia-Panamá; en la que se determinó las pruebas de calidad indicadas anteriormente. Los resultados mostraron diferencias significativas entre las muestras tomadas al inicio y al final de sus labores que marcaron tendencias en valores irregulares, principalmente las del índice de refracción que es la prueba que determina la saturación de los ácidos grasos. En conclusión los aceites sufren modificaciones tanto en sus características organolépticas como también en su composición química afectando la calidad nutricional del mismo y de los alimentos favoreciendo el incremento o presencia de enfermedades no transmisibles como por ejemplo conocen como las cardíacas, obesidad, hipertensión arterial, entre otras.

Palabras Claves Frituras, Salud pública, Calidad, Temperatura, Aceite comestible reutilizado

ABSTRACT

Analysis of edible oils used for the preparation of fried foods in Creole food establishments and their incidence in public health problems in the Calidonia Municipality -Panama

It is important to point out that there are physical and chemical changes during the frying process that can deteriorate the quality and affect the sensory characteristics of the same food, producing in the consumer a rejection for inadequate flavor, smell, color. The objective was to analyze the edible oils used for the preparation of fried foods in restaurants and their incidence in public health problems in the Corregimiento of Calidonia-Panama. To carry out the study tests were carried out to determine the quality of the oil as organoleptic, color, odor, smell, condition, impurities and turbidity; physical tests among which are mentioned density, temperature, pH; and finally the chemical tests such as saponification index, acidity, peroxide, iodine, unsaponifiable material and refractive index.

The samples of oils were obtained from the collection of samples taken in the morning and in the afternoon from public restaurants located in the Calidonia-Panama Municipality; in which the quality tests indicated above were determined. The results showed significant differences between the samples taken at the beginning and at the end of their labors that marked trends in irregular values, mainly those of the refractive index which is the test that determines the saturation of the fatty acids. In conclusion, the oils undergo changes in their organoleptic characteristics as well as in their chemical composition, affecting the nutritional quality of the food and favoring the increase or presence of non-communicable diseases such as heart disease, obesity, hypertension, among others

Keywords: Fritters, Public health, Quality, Temperature, Edible oil reused.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA
AGRADECIMIENTO
RESUMEN
ABSTRACT
INTRODUCCION

	página
CAPITULO I ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	
1.1 Planteamiento del problema	12
1.2 Problemas de investigación	13
1.3 Justificación	13
1.4 Hipótesis	14
1.5 Objetivos	14
1.5.1 Objetivos generales	14
1.5.2 Objetivos específicos	14
CAPITULO II MARCO TEORICO	
2.1 Antecedentes	16
2.2 Aceites y Grasas	17
2.3 Clasificación	19
2.3.1 Características físico-química	21
2.3.2 Composición y Propiedades químicas	22
2.4 Factores de deterioro de la calidad en los aceites	22
2.4.1 Factores químicos	22
2.4.1.1 Hidrogenación de grasas líquidas (aceites)	23
2.4.1.2 Hidrolisis	24
2.4.1.3 Oxidación	25
2.4.1.4 Polimerización	26
2.4.1.5 Esterificación	26
2.4.1.6 Interesterificación	26
2.4.1.7 Rancidez	27
2.4.2 Factores físicos	27
2.5 Frituras calentamiento	29
2.5.1 Características del proceso de calentamiento	29
2.6 Análisis para la determinación de la calidad en aceites	31
2.6.1 Pruebas químicas	31
2.6.1.1 Pruebas relacionadas con los pesos moleculares de los componentes ácidos como lo son:	31
2.6.1.2 Pruebas relacionadas con el tipo de insaturación de los componentes ácidos:	33
2.6.1.3 Pruebas relacionadas con los grupos funcionales presentes en las grasas:	33
2.6.2 Pruebas físicas	34
CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO	

3.1	Diseño de la investigación	38
3.1.1	Estudio de campo	38
3.1.2	Investigación Cualitativa y Cuantitativa	38
3.1.3	Investigación Descriptiva	39
3.2	Población	39
3.3	Muestras	40
3.4	Tipos de muestra estadística	40
3.5	Variables	41
3.5.1	Variable Independiente (causa)	41
3.5.1.1	Conceptual	41
3.5.1.2	Operacional	41
3.5.2	Variable Dependiente (efecto)	41
3.5.2.1	Conceptual	41
3.5.2.2	Operacional	42
3.6	Instrumentos y/ o técnicas de recolección de datos	42
3.6.1	Pruebas de análisis	42
3.6.2	Materiales-equipos	43
3.6.2.1	Densidad	43
3.6.2.2	Índice de Refracción	44
3.6.2.3	Índice de Saponificación	44
3.6.2.4	Índice de ácidos grasos libres	44
3.6.2.5	Índice de esteres	44
3.6.2.6	Prueba cualitativa para materia insaponificable	45
3.6.2.7	Índice de peróxidos	45
3.6.2.8	Índice de yodo	45
3.7	Procedimientos	45
3.8	Técnicas para el procesamiento de la información	46
	CAPITULO IV PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	
4.1	Título de la Propuesta	48
4.2	Antecedentes	48
4.3	Justificación	48
4.4	Objetivos	49
4.4.1	Objetivos Generales	49
4.4.2	Objetivos Específicos	50
4.5	Fundamento de la propuesta	50
4.5.1	Calidad de la Materia Prima	50
4.5.2	Seguimiento a los Procesos de Preparación	52
4.5.2.1	Manejo Adecuado de los Aceites	52
4.5.3	Control de Temperaturas	53
4.5.4	Manejo de la Higiene de Alimentos	53
4.5.5	Higiene de los Equipos y Utensilios	55
4.5.6	Higiene Personal del Manipulador	56
4.5.7	Correcto lavado de manos	57
4.5.8	Procedimientos adecuados para la mejor la fritura	59
4.6	Peligros a la Salud	60

4.7 Recomendaciones para Cuidar la Calidad	62
4.8 Enfermedades asociadas con intoxicaciones alimentarias	62
CAPITULO V ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	
5.1 Pruebas Físicas	65
5.1.1 Densidad	65
5.1.2 Temperatura y pH	67
5.1.3 Pruebas Organolépticas	69
5.2 Pruebas Químicas	71
5.2.1 Prueba del Índice de Saponificación	71
5.2.2 Prueba del Índice de Acidez	73
5.2.3 Prueba de los Ácidos Grasos Libres	74
5.2.4 Prueba del Índice de Peróxido	76
5.2.5 Prueba del Índice de Yodo	78
5.2.6 Prueba para Materia Insaponificable (método cualitativo)	80
5.2.7 Índice de Refracción	81
5.3 Resultados de la lista de Cotejo en Establecimientos de Comida Criolla	82
CONCLUSIÓN	89
RECOMENDACIONES	91

INTRODUCCIÓN

El rubro de los alimentos llamados tipo frituras son atractivos para el consumidor debido al rendimiento, costo que lo hace más accesible desde el punto de vista económico y por un acceso más rápido a los mismos sin tomar en cuenta su calidad organoléptica y su valor nutricional.

Debido a que los aceites están constituidos por diferentes compuestos orgánicos entre ellos esteroides, vitaminas, triglicéridos, entre otros, son susceptibles al momento de freído y principalmente si el aceite ha sido reutilizado varias veces. Estos cambios pueden ser físicos-químicos y organolépticos los cuales pueden desmejorar la calidad del producto final proporcionando olores y sabores desagradables a través de oxidaciones, hidrólisis y polimerización.

De lo anterior el presente trabajo de investigación se basó en el estudio de un análisis de calidad de varias muestras de aceites tomadas en diferentes establecimientos de comida criolla del Corregimiento de Calidonia, en diferentes horarios.

Se utilizaron dentro del análisis físico-químico algunas pruebas de laboratorio tales como el índice de acidez, densidad, índice de peróxido, índice de refracción, índice de yodo, índice de saponificación en la que los resultados fueron significativos al momento de seleccionar los establecimientos de comida criolla y el número de muestras de aceites.

Es importante resaltar que uno de los factores primordiales para desmejorar la calidad de las frituras son las elevadas temperaturas y la reutilización del mismo después de aplicarse un proceso inadecuado en diferentes tipos de establecimientos de comida criolla, circunstancias que han contribuido a modificar la calidad de los mismos.

Se pretende aportar y contribuir con los dueños de los establecimientos de comida criolla sobre el uso correcto de los aceites al momento de la preparación de los alimentos y la higiene para el mejor control de calidad y ofrecer alimentos inocuos.

El trabajo de grado se desglosa de la siguiente manera.

En el capítulo I se aborda los aspectos generales de la investigación en la que se incluye la problemática en relación a la reutilización de los aceites recogidos de los establecimientos de comida criolla del sector de Calidonia-Panamá Centro.

Seguidamente en el capítulo II se plantean los problemas relacionados con el consumo de frituras en aceites reutilizados debido a que los mismos presentan reacciones químicas debido a la acción del oxígeno, influencias en la temperatura y la humedad que contiene el alimento.

Posteriormente en el capítulo III se plantea el diseño de la investigación en donde se incluye un estudio de campo, cualitativo, cuantitativo y descriptivo de esta investigación.

En el capítulo IV se presenta la propuesta de investigación basada en una “Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para la Preparación de Alimentos Tipo Frituras”.

Finalmente, en el capítulo V los resultados obtenidos a través de las encuestas, datos obtenidos de las pruebas no experimentales son de valiosa utilidad para aportar y contribuir a mejorar las malas prácticas de proceso e higiénico sanitarias en la manipulación de los aceites utilizados de los establecimientos de comida criolla.

CAPITULO I

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

En nuestro país la obesidad se ha venido incrementando en jóvenes y adultos, así como también en niños debido al alto consumo de grasas y aceites que han sufrido un tratamiento térmico ya sea por la aplicación de elevadas temperaturas produciendo reacciones químicas que tienen lugar en el punto donde los ácidos grasos están unidos a la molécula de glicerol y principalmente en los puntos de insaturación de la cadena de los ácidos grasos. Los cuales pueden conllevar a la presencia de graves enfermedades tales como: el elevado índice de colesterol, enfermedades cardiacas, aterosclerosis, obesidad e intoxicaciones alimentarias; a través del consumo elevado de frituras en donde se acumulan sustancias toxicas al utilizar aceites con alto nivel de reutilización, y por ende consumiendo alimentos que en términos de calidad no son aptos para el consumo, adquiriendo así un ámbito de inseguridad alimentaria.

Por otra parte el aceite comestible vegetal tiene un gran uso en los hogares, centros, instituciones, hoteles y restaurantes, que precisamente no cuentan con un adecuado descarte de los aceites completamente reutilizados que químicamente han sufrido cambios y alteraciones que de lo contrario de continuar su uso podrían alterar el proceso de fritura haciendo necesario la eliminación o desecho de forma adecuada.

En la actualidad en Panamá no se ha implementado una correcta gestión de recolección de los aceites usados de cocina de manera continua en la que empresas gestoras den oportunos reciclajes convirtiéndolos en otros productos como el biodiesel, la cual genera una actividad económica rentable y por el cual se puede ir reduciendo la dependencia de la utilización de combustibles fósiles y así dar un aporte significativo a nuestro planeta.

1.2 Problema de investigación

La presente investigación se enfoca en el poder contaminante del aceite usado desde el punto de vista de calidad.

De todo lo anterior surgen las siguientes interrogantes de investigación

¿Cuántos ciclos de uso del aceite serán determinantes para mantener la calidad de los aceites utilizados para las frituras?

¿Se podrá realizar un análisis completo para determinar la calidad de los aceites destinados para frituras?

1.3 Justificación

Durante el procesamiento de alimentos tipo frituras es de suma importancia mantener la calidad debido a que la materia prima como es el caso de los aceites son cada vez más costosos y por lo tanto su vida de almacenamiento se hace muy corta debido a la aplicación constante de altas temperaturas que provocan un deterioro físico-químico en la misma.

Por consiguiente el principal problema a abordar relacionado a los análisis de calidad será la oxidación y degradación, la rancidez, hidrolisis e hidrogenación que pueden afectar a la materia prima por lo que se alteran las buenas propiedades del alimento al cual es sometido. De manera que los ácidos grasos beneficiosos se ven alterados por la acción del calor. Son precisamente las altas temperaturas las que provoca la degradación, convirtiendo, la estructura química de las grasas saludables en grasas trans.

El presente trabajo de grado permitirá investigar la calidad físico-química de los aceites utilizados en establecimiento de comida criolla. Además mediante la

aplicación de encuestas se podrá contar con datos valiosos referente a la utilización de aceites.

1.4 Hipótesis

Se podrán utilizar hasta dos ciclos el aceite que determinará la calidad de los alimentos tipos frituras. Por lo que al efectuar análisis físico-químicos completos de la calidad en aceites comestibles utilizados para la preparación de frituras indicarán el deterioro de cada una de las muestras obtenidas en establecimientos de comida criolla.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivos generales

Analizar los aceites comestibles utilizados para la preparación de frituras en establecimientos de comida criolla en el Corregimiento de Calidonia, Panamá.

1.5.2 Objetivos específicos

Analizar la presencia del grado de insaturación en muestras de aceites comestibles obtenidos en diferentes tipos de establecimientos de comida criolla.

Identificar los indicadores de calidad e inocuidad que se presentan en los establecimientos de comida criolla del Corregimiento de Calidonia que puedan afectar la salud del consumidor.

Diseñar una guía dirigida a dueños de establecimientos de comida criolla, para la mejorar de la calidad de preparación de los alimentos tipos frituras.

CAPITULO II

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

Las grasas han sido utilizadas por los seres humanos desde épocas muy antiguas, como parte de la alimentación, de su protección, y también como combustible. Existen antecedentes que ya en el paleolítico el ser humano protegía su cuerpo y mantenía el fuego de su hogar con grasa animal. El uso de aceites de vegetal, con fines cosméticos y culinarios, se remonta al siglo VI antes de Cristo. Las civilizaciones asirias, babilónicas, griegas, y egipcias, utilizaban el aceite vegetal como un combustible, y probablemente también con fines culinarios. Las mujeres utilizaban aceites en su cosmética, ya que eran muy buenos disolventes para los pigmentos utilizados para colorear sus ojos, rostro, y otras partes del cuerpo. La manera de obtener los aceites era un proceso muy artesanal y probablemente se preparaban en el hogar de aquellos tiempos, aunque existen antecedentes que en la Roma imperial existían industrias de aceite vegetal. (García. L. 2012.)

Estudios en Chile determinan que el incremento de la temperatura acelera los procesos químicos y en dependencia de las temperaturas que sean, también se favorecen los procesos enzimáticos, por tanto las grasas o los aceites calentados tienden a degradarse con bastante rapidez, en especial si en ellos hay sustancias o residuos que actúan como catalizador o potenciadores de las alteraciones o si inciden otros factores que las facilitan, relacionados con las condiciones de la fritura. (Contreras, 2010)

De lo descrito antes y acercándonos a la actualidad en Panamá según el Ministerio de Salud (MINSAL, 2018), el consumo de frituras va afectando de manera silenciosa el corazón, también se generan enfermedades cardiovasculares, obesidad, algunos tipos de cáncer y arteriosclerosis, fallas renales y se produce diabetes.

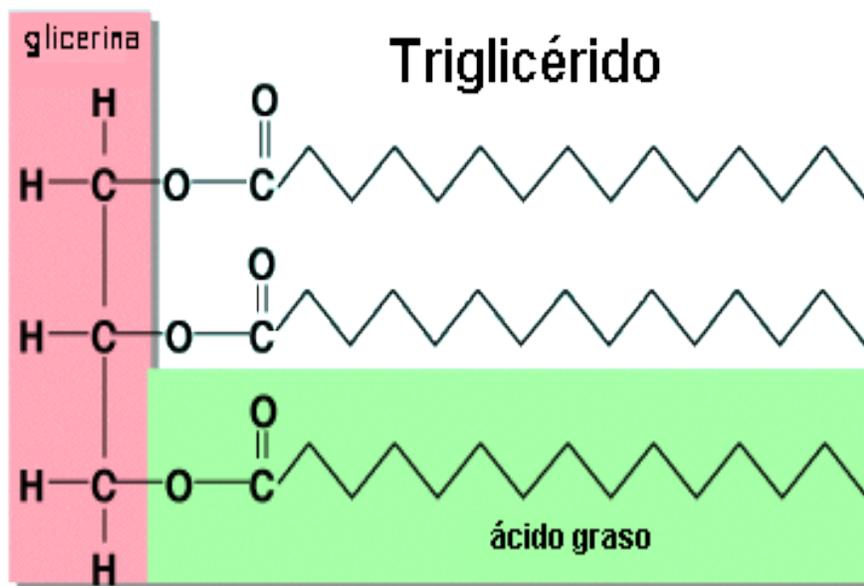
Según datos suministrados por el Ministerio de Salud (MINSA, 2017), existen casos de intoxicaciones alimentarias en lo que respecta a la seguridad alimentaria. Este dato es de importancia debido a que la ingesta de ácidos grasos insaturados reutilizados provoca síntomas de náuseas, vómitos, mareos que conducen a una intoxicación (Castillo, 2018).

A fin de asegurar la inocuidad de los alimentos que se preparan en establecimientos de comida criolla como las estudiadas en esta investigación es necesario implementar controles estrictos basados en reglamentaciones nacionales las cuales están unificadas con el Codex Alimentarius y otras normas internacionales pertinentes. Es deber de las autoridades proteger la salud pública de contraer enfermedades y evitar que propietarios de estos expendios brinden alimentos tipo frituras con inadecuada calidad e higiene (Salud O. M., 2017).

2.2 Aceites y Grasas

Los aceites y las grasas están formados por biomoléculas como lo son los lípidos simples formados por ésteres de ácidos grasos con glicerol, de aspecto grasoso que se caracterizan por ser insolubles en agua. Este grupo está constituido esencialmente por mezclas de triglicéridos cuya función principal es la reserva energética. Existen otros derivados de lípidos sencillos que poseen propiedades del grupo ácidos grasos, alcoholes de cadena larga y esteroides de hidrocarburo; por lo tanto, el término grasa se refiere a todos los triglicéridos de origen animal en su mayoría mientras que el término aceite se refiere a los lípidos de origen vegetal independientemente del estado líquido o sólido que adquiera a su temperatura ambiental o sus puntos de fusión (González, 2017). En la figura N°1 se presenta la molécula del ácido graso.

Figura N°1 Molécula del Ácido Graso



Fuente: <http://www.ehu.eus/biomoleculas/lipidos/lipid33.htm>

Se puede observar en la figura N°1 que su constitución química tanto las grasas como los aceites son mezclas de los triglicéridos casi exclusivamente de tipo mixto, sin embargo, la mayor proporción de ácidos grasos insaturados los contienen los aceites más que las grasas.

La estructura de una molécula depende de la cantidad de carbonos y los tipos de enlaces que existen en su molécula (Marconi, 2012). Es por ello que se podrán establecer cinco grupos que se enlistan en el cuadro N°1.

Tomando como base el concepto de las biomoléculas de las cuales está constituido los aceites y grasas se puede enfatizar la importancia del uso de los mismos en los hogares, restaurantes, fondas, establecimientos de comida rápida; según el tratamiento sufrirán correspondientes cambios y alteraciones químicas que harán necesario su posterior desecho (Vela, 2018).

2.3.2 Composición y Propiedades químicas

La estructura química contiene lípidos que son compuestos químicos insolubles en agua. Los mismos incluyen los monos glicéridos, di glicéridos, triglicéridos, fosfatidos, cerebrósidos, esteroides, terpenos, alcoholes grasos y ácido grasos. Estos últimos son frecuentemente representados por una notación química C18:2 que indica que el ácido graso consta de 18 carbonos y 2 enlaces dobles. Los compuestos inorgánicos de los cuales están formados, los ácidos grasos son: átomos de carbono (C), Hidrogeno (H) y oxígeno (O), organizados como una cadena de carbono con un grupo carboxilo (-COOH) en uno de sus extremos (Azcona, Manual de Nutrición y Dietética, 2015).

2.4 Factores de deterioro de la calidad en los aceites

Los aceites y grasas se emplean como materia prima en procesos industriales, en el hogar, restaurantes de comida rápida y en establecimientos de comida criolla; por lo que conocer los factores que influyen en su deterioro desde el punto de vista químico será de gran importancia (Vela, 2018).

2.4.1 Factores químicos

La consistencia de una grasa influye en las propiedades funcionales cuando se preparan alimentos ya que pueden ser líquidas a temperatura ambiente o plásticas las llamadas grasas sólidas. Debido a que, en Panamá, existe un alto consumo de grasas líquidas más que las sólidas el desarrollo de esta investigación se enfocará más que nada a las líquidas (Vela, 2018). La composición de los aceites según el grado de saturación esta dado en el siguiente cuadro N°3.

Cuadro N°3 Composición de los aceites saturados e insaturados

Nombre común del aceite	Tipo de aceite						
	Saturadas			Insaturadas			
	Palmitico	Esteárico	total	Oleico	Linoleico	linolénico	total
Coco	8.2	2.8	86.5	5.8	1.8	--	7.6
maíz	10.9	1.8	12.7	24.2	58.0	0.7	82.9
Semilla de Algodón	22.7	2.3	25.9	17.0	51.5	0.2	69.7
Oliva	11.0	2.2	13.5	72.5	7.9	0.6	82.1
Palma	43.5	4.3	49.3	36.6	9.1	0.2	46.3
Cacahuete	9.5	2.2	16.9	44.8	32.0	--	78.2
Cártamo	6.2	2.2	9.1	11.7	74.1	0.4	86.6
Ajonjolí	8.9	4.8	14.2	39.3	41.3	0.3	81.4
Semilla de Soya	10.3	3.8	14.4	22.8	51.0	6.8	81.2
Girasol	5.9	4.5	10.3	19.5	65.7	--	85.2

Fuente: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-6-grasas.pdf>

Una vez que se tiene el conocimiento de los aceites se procede a plantear las alteraciones como lo son:

2.4.1.1 Hidrogenación de grasas líquidas (aceites).

Es una de las reacciones químicas más importantes que implica la combinación del hidrogeno con alguno compuestos orgánicos no saturados. Los aceites líquidos pueden ser transformados en grasas sólidas y manipulables las cuales pueden ser dadas en presencia de un catalizador. La secuenciación química se enmarca en que las dobles ligaduras del radical del ácido graso se abren y un átomo de hidrogeno se une a cada uno de los 2 átomos de carbonos, como por ejemplo si tenemos el ácido oleico se obtendrá el ácido esteárico (Felipe, 2008).

En el caso de los ácidos poliinsaturados, se saturan algunos dobles enlaces y como resultado se forman isómeros de ácido grasos insaturados que no ocurren

de forma natural; otros de los cambios químicos es que algunos de los ácidos grasos insaturados cambian de la forma **cis** a la **trans** que son los que comúnmente se les llama mantecas vegetales y margarinas hidrogenadas (Felipe, 2008)

Al hidrogenar los aceites, que pueden tener sabor y olor desagradable se pueden obtener entonces las grasas con las características organolépticas inocuas como para poder utilizarlas en la cocina. La reacción debe llevarse a cabo a 200°C en presencia de níquel finamente dividido y con hidrogeno a una presión de 3 a 4 atmosfera (atm) (Felipe, 2008).

De lo anterior las consecuencias de una alta velocidad de hidrogenación a partir de un aceite normal es que se obtendrá las grasas sólidas y que una vez ingeridas su metabolismo será difícil y producirá las enfermedades ya sea en el sistema de transporte del fluido sanguíneo, así como también llevarnos a un infarto al miocardio. Esta velocidad de hidrogenación depende de factores como: temperatura, presión, agitación, concentración de hidrogeno, naturaleza y concentración del catalizador y la naturaleza de la sustancia que se hidrogena (Vela, 2018).

2.4.1.2 Hidrolisis

La hidrolisis es la reacción química que se presenta entre un ácido graso y un glicerol a presiones y temperaturas altas con una elevada cantidad de agua en el alimento (Felipe, 2008).

La reacción química de la hidrolisis está directamente relacionada con aquellos alimentos sometidos al proceso de freído dando consecuencia de un

aumento en los ácidos grasos libres que favorecen la oxidación del mismo (Felipe, 2008).

La temperatura optima se encuentra entre 176,6°C-200°C y el alimento que se fríe con elevada cantidad de agua el cual puede afectar el sabor y el olor del alimento que se está friendo (Vela, 2018).

Esta reacción química provoca una disminución en el punto de humo del aceite con la formación de lactonas. Durante este proceso se forma una sustancia química llamada acroleína sustancia irritante y cancerígena (Vela, 2018).

2.4.1.3 Oxidación

La oxidación es una reacción química entre el oxígeno del aire sobre los ácidos grasos principalmente los poliinsaturados produciendo compuestos muy inestables llamados hidroperóxidos y radicales libres. Estas sustancias provocan cambios de color (oscuro) y sabor (rancio); se presenta en la preparación de alimentos fritos causando mayor riesgo de padecer cáncer de mama y de enfermedades coronarias (Felipe, 2008).

Los alimentos que contienen una proporción elevada de ácidos grasos insaturados son más propensos a la oxidación que los que contienen cantidades más pequeñas (Felipe, 2008).

El sabor rancio está relacionado con ácidos orgánicos de cadena corta como lo son fórmico, acético y propiónico. Además, es de vital importancia mencionar que se generan ácidos grasos trans que provocan o generan el colesterol (Felipe, 2008).

2.4.1.4 Polimerización

Durante esta reacción química se generan compuestos químicos de gran tamaño y peso a los cuales se les denomina polímeros. Por lo tanto, la polimerización es un proceso químico por el que los reactivos, monómeros se agrupan químicamente entre sí, dando lugar a una molécula de gran peso llamada polímero ya sea en una cadena lineal o una macromolécula tridimensional. (Felipe, 2008).

En un aceite reutilizado varias veces se puede evidenciar la presencia de polímeros cuando aparecen pequeños grumos sobre la superficie de la freidora causando un incremento en la viscosidad del aceite, si se permiten alcanzar límites extremos se formará una espuma en el aceite bajando su calidad (Felipe, 2008).

2.4.1.5 Esterificación

La esterificación consiste en la combinación de ácidos grasos libres con el glicerol para formar triglicéridos, reacción inversa de la hidrólisis (Felipe, 2008).

2.4.1.6 Interesterificación

Esta reacción química cambia la distribución de los ácido grasos en el triglicérido obteniéndose grasas con características de difusión y cristalización diferente.

Estas reacciones químicas que favorecen alteraciones en los alimentos durante el proceso de cocción afectan directamente a las proteínas, lípido, carbohidratos y vitaminas (Felipe, 2008).

2.4.1.7 Rancidez

La rancidez está directamente relacionado con reacciones de hidrolisis en la que participa algunas enzimas como la lipasa o por reacciones de oxidación en la que las grasas se transforman en peróxido, generando compuestos volátiles como lo son las cetonas provocando la alteración en las características organolépticas como es el sabor y olor (Felipe, 2008).

2.4.2 Factores físicos

Durante el proceso químico que sufren los aceites principalmente por altas temperaturas, las estructuras químicas se ven afectados en la ordenación de sus moléculas principalmente del *cis* al *trans* los cuales lo hacen perjudicial para el organismo. Posteriormente se observan cambios físicos que dan un indicio claro del deterioro de la calidad en este producto (Felipe, 2008).

Los aceites vegetales utilizados en las fondas públicas tienen un alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados como es el caso del aceite de maíz, girasol, entre otros; y que a través del tiempo se ha incrementado su uso conforme a aumento los alimentos tipos frituras, influyendo en la mala nutrición del consumidor. De esta manera se podría decir que en Panamá existe un alto consumo de ácidos grasos *trans*.

Es necesario plasmar los cambios en cuanto a calidad se refiere, que sufre el aceite una vez es recalentado y el cual se plasma en el siguiente cuadro N°4.

Cuadro N°4 Propiedades físicas del aceite antes de la cocción

Factores	Parámetros establecidos en la normativa
Color	Característico del producto designado
Olor	Característico del producto designado, exento de olores.
Sabor	Exento de sabores extraños y rancios
Densidad	Se define para cada tipo de aceite
Viscosidad	Se define para cada tipo de aceite
Temperatura de ebullición	Se define para cada tipo de aceite
Temperatura de fusión	Se define para cada tipo de aceite
Apariencia	El producto debe estar libre de materia extraña.

Fuente: Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Las propiedades físicas del aceite antes de la cocción están sujetas por las normativas de cada tipo de aceite como lo es el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-46-2002 para aceites grasos comestibles.

Cuadro N°5 Propiedades físicas del aceite después de la cocción

Factores	Parámetros establecidos en la normativa
Color	Oscuro
Olor	Desagradable (Rancio)
Sabor	No propio
Densidad	Aumenta
Viscosidad	Aumenta
Temperatura de ebullición	Pérdida de nutrientes
Temperatura de fusión	Fusión
Apariencia	Turbia, con partículas en suspensión

Fuente: Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

En el cuadro N°5 se presenta aquellas observaciones que se pueden producir después de un tratamiento térmico, produciendo reacciones químicas oxidativas por lo que el aceite sufrirá transformaciones desfavorables.

2.5 Frituras calentamiento

Se denomina fritura a una técnica de cocinar los alimentos, consiste en introducirlos en un recipiente que contenga aceite o grasa a temperatura de alrededor de 200 °C, para que se doren en forma rápida y pareja por inmersión. Además de la forma tradicional de colocar el aceite o grasa en una sartén sobre el fuego, los distintos tipos de aceite no deben mezclarse, por ejemplo el de oliva con el de girasol, pues unos son más resistentes que otros a las altas temperaturas. No deben usarse aceite de soja ni de canola. (Felipe, 2008).

2.5.1 Características del proceso de calentamiento

Los alimentos son sometidos al calor a través de diferentes métodos de cocción como lo son el medio graso, salteado y frituras. Es por ello por lo que se utilizan para que sean más untuosos y que no se peguen en las ollas y sartenes, como transmisores de calor y den sabor a los alimentos. El tipo de grasa o aceite escogido dependerá de que los alimentos sean más o menos saludables según su preparación culinaria. Por lo que las grasas poliinsaturadas de los aceites durante la aplicación del calor se saturan o sea que sus dobles enlaces les dan flexibilidad a sus moléculas, las cuales al pasar de los minutos se vuelven moléculas rígidas o sea que se transforman en grasas saturadas llamadas grasas trans. Cuando aumenta la temperatura se aceleran todas las reacciones químicas y enzimáticas presentándose cambios químicos como la degradación con bastante rapidez (Felipe, 2008).

Uno de los compuestos químicos que se forman a partir de este proceso de calentamiento se conoce como acrilamida, la cual aumenta cuando más prolongado es el proceso de calentamiento. La formación del toxico cuando se calientan aminoácidos precursores en presencia de glucosa procede del almidón, a una temperatura superior a 175°C y especialmente cuando se

incrementa por encima de 200°C. (Felipe, 2008). Si después de un calentamiento intenso se precede a un recalentamiento en el microondas entonces las cantidades se verán incrementadas de este compuesto químico (Felipe, 2008).

Entre otras alteraciones se pueden mencionar que los aceites y grasas a altas temperaturas conllevan una tendencia de formación de espuma, oscurecimiento del color, incremento notable a la tendencia de producir humo (Azcona, Manual de Nutrición y Dietética, 2015).

Debido a este proceso el cual deteriora la calidad del aceite será necesario renovar continuamente los aceites y grasas en un periodo de tiempo corto (Felipe, 2008).

Es importante señalar que existen requisitos para utilizar un aceite de cocina que reúna la calidad para destinarlo a frituras por inmersión tomando en cuenta los siguientes aspectos: Vida útil de tiempo prolongado, Calidad uniforme, Mínimos cambios oxidativos, Que ayude al alimento a mejorar el sabor y la textura, Mínima generación de humo, Estabilidad en condiciones extremas de temperatura (Felipe, 2008).

Por consiguiente, la elección del mejor aceite debe ser cuidadosamente observable en su etiqueta, el valor nutricional, para comprobar que tipo de grasas contienen ya que los que poseen mayor cantidad de ácido oleico serán los más convenientes.

De lo anterior hay que enfatizar que los alimentos que contienen agua y son sometidos al freído por inmersión aumenta la disociación de ácidos grasos que se produce por calentamiento sufriendo una reacción de hidrolisis como se ha

dicho anteriormente produciendo un punto de humeo bajo, color más oscuro y sabor alterado.

Otro aspecto importante es la polimerización generando que el aceite se torne más viscoso absorbido fácilmente por los alimentos y generando que los mismos contengan muchas grasas y produciendo hidrocarburos tóxicos (Felipe, 2008).

2.6 Análisis para la determinación de la calidad en aceites

La importancia de un análisis enfocado a la calidad de los aceites y grasas y comparado bajo los parámetros de la normativa DGNTI-COPANIT del Ministerio de Comercio e Industria (MICI), nos lleva a obtener una idea clara de las determinaciones físico-químicas para luego determinar si existen o no alteraciones que nos garantizarán si los mismos fueron aptos para el consumo. El estudio se realizará en diferentes tipos de muestras de aceite en diferentes fondas (pequeños expendios de alimentos).

Entre las pruebas de actualidad que utilizaremos, las podemos desglosar de la siguiente manera:

2.6.1 Pruebas químicas

2.6.1.1 Pruebas relacionadas con los pesos moleculares de los componentes ácidos como lo son:

Índice de saponificación: El método se basa en la reacción química de los ácidos grasos con un álcali, formándose la sal del ácido. Este índice es indicativo de la calidad de un aceite o grasa, pudiéndose relacionar tanto con las

características de la materia prima utilizada como con el procesamiento. (Alvarado.J.D.2016).

Índice de acidez: Un valor elevado para este índice nos muestra un alto grado de enranciamiento de los aceites. La acidez puede expresarse en varias formas. Cuando se expresa como porcentaje, los cálculos se hacen generalmente bajo el supuesto de que el PM del ácido libre es igual al del oleico. Sin embargo no toda la acidez resultante de la hidrólisis es oleína, ni tampoco el PM medio de los ácidos grasos libres es equivalente al ácido oleico. Puede expresarse el % de acidez en el ácido graso que predomine en el aceite. (Alvarado.J.D.2016).

Índice de esteres: Permite obtener una mejor aproximación del peso molecular promedio de los triglicéridos de una grasa. Se define como mg de KOH necesarios para saponificar 1 g de grasa completamente esterificada, o sea que no incluye los ácidos que puedan existir libres, por lo tanto puede calcularse por diferencia entre los índices de saponificación y de acidez. Resulta útil para determinar el peso molecular medio de los glicéridos o ácidos grasos presentes. (Alvarado.J.D.2016).

Determinación de la rancidez: Es el grado de descomposición común de las grasas, el cual se debe al ataque del oxígeno a los centros no saturados y esto se observa cuando los comestibles grasientos adquieren con el tiempo sabor y olor más fuertes. (Alvarado.J.D.2016).

Prueba cualitativa para materia insaponificable: Las sustancias no saponificables pueden ser sustancias resinosas, parafina o aceites minerales; la presencia de cualquier cantidad apreciable de esta materia se detectará si al añadir a la solución del jabón en potasa alcohólica un poco de agua, aparecen gotas de

aceite o una emulsión blancuzca, debida a que las sustancias presentes son incapaces de formar un jabón soluble en los álcalis. (Alvarado.J.D.2016).

2.6.1.2 Pruebas relacionadas con el tipo de insaturación de los componentes ácidos

Índice de Yodo: Es una medida del grado de insaturación (números de dobles enlaces) de las grasas. Define como los gramos de yodo absorbidos por 10 g de grasa. (Márquez.A.2014).

Índice de dienos conjugados: “Son hidrocarburos con dobles enlaces separados por un enlace sencillo y absorben la radiación ultravioleta a 234nm. (Márquez.A.2014).

2.6.1.3 Pruebas relacionadas con los grupos funcionales presentes en las grasas:

Índice de peróxido: Indica en que extensión a experimentado el aceite la rancidez oxidativa. Se define como mili equivalente de peróxido por Kg de grasa. (Márquez.A.2014).

Índice de ácidos grasos libres: Es una de las características químicas que mejor definen la calidad de un aceite de oliva, pues representa el deterioro hidrolítico a que ha sido sometido. “Los aceites y grasas, por fenómeno químico y microbiológico, contienen ácidos grasos libres en mayor o menor cantidad según sean las condiciones de manufactura, edad y almacenamiento del producto. Un índice alto indica la presencia de una cantidad elevada de ácidos grasos libres, estos, causan el enranciamiento de las grasas. Se obtiene por titulación directa con KOH normalizado y se expresa en mg de KOH requeridos

para neutralizar los ácidos grasos libres presentes en 1 g de grasa. (Márquez.A.2014).

2.6.2 Pruebas físicas

Índice de refracción: Es la razón de la velocidad de la luz en el vacío con respecto a la velocidad de la luz en el aceite evaluado. El índice de refracción es característico dentro de ciertos límites para cada aceite por lo que es un indicador de pureza del aceite. Es un factor que se emplea para determinar la calidad, ya que una variación del índice indica una adulteración de la sustancia, la temperatura a la cual se reporta es de 25°C para aceites y de 40 °C para grasas sólidas. (Serna.L.García.S.2010).

Peso específico: Es la fuerza que ejerce el planeta para atraer a los cuerpos. La magnitud de la fuerza en cuestión también se conoce como peso. Peso, por otra parte, se suele usar como sinónimo de masa, aunque este concepto nombra específicamente el nivel de materia del cuerpo. (Márquez.A.2014).

Rango de fusión: Se realiza en un capilar cerrado (temperatura a la cual la muestra se vuelve completamente clara y líquida) y en un capilar abierto (temperatura a la cual una columna de grasa comienza a subir por el capilar). (Márquez.A.2014).

Densidad: Es el peso de un mililitro de esta. Se obtiene dividiendo el peso de cierto volumen de sustancia entre el peso del volumen similar al agua. Los resultados dependen de la temperatura y normalmente se determinan a 20°C. (Serna.L.García.S.2010).

Los análisis físico-químicos que se realizaran en las diversas muestras de aceite implica la caracterización haciendo énfasis en la determinación de su

composición química la cual brinda una poderosa herramienta que nos permitirá caracterizarlos desde el punto de vista de control de calidad del producto, utilizando diferentes métodos de evaluación en base a los objetivos que se persigan y principios en que se fundamentan.

Se debe tener en cuenta un análisis sensorial que permite evaluar, medir, analizar e interpretar las características sensoriales de los aceites antes y después de su uso tal es el caso del color, sabor y textura a través de los sentidos. Esta evaluación puede ser subjetiva ya que el instrumento de medición es el ser humano el cual define el grado aceptación o rechazo del alimento. De ahí que a continuación se presentaran en forma breve los fundamentos de cada prueba a realizarse.

Las determinaciones físico-químicas que se realizan en los aceites no solamente forma parte del control de calidad una vez procesado el alimento sino también la verificación de los límites en que se encuentra los componentes que se cuantifican y están contenidos en las normativas nacionales como DGNTI-COPANIT.

Nivel de precisión y exactitud

Al seleccionar el método analítico adecuado para el análisis de las muestras de aceites de los establecimientos de comida criolla tomadas en tiempo real, esto quiere decir antes y después de su uso será necesario considerar los siguientes aspectos:

Características del producto a estudiar: es necesario considerar la naturaleza química y sus propiedades fisicoquímicas.

Características de la matriz: se debe considerar las características en su estado de agregación, en el caso que compete esta investigación será muestras líquidas las cuales han sido o no sometidas a un tratamiento térmico.

Validación del método analítico: para validar los métodos utilizados los mismos están directamente relacionados a la palabra calidad en este caso tenemos los equipos de medición, el personal técnico, la infraestructura, entre otros. De igual manera se deben incluir otros aspectos como muestreo, preparación de la muestra, la detección y evaluación de datos que deben ser fiables desde el punto de vista comercial a través de las buenas prácticas de manufactura.

Para un análisis de rutina es suficiente determinar índice de Yodo, Saponificación, Acidez, Peróxido, Materia insaponificable y algunas pruebas para determinar adulterantes. La importancia de realizar un análisis en un aceite o grasa consiste en identificar a través de sus propiedades físicas y químicas cualquier anomalía o adulteraciones por sustitución total o parcial con aceites más baratos u otras sustancias.

CAPITULO III

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la investigación

La investigación es no experimental ya que no se cuenta con una muestra control. Además es de tipo descriptiva con una parte cuantitativa por los datos que se recolectarán a través de análisis en laboratorio. También tiene una parte cualitativa porque se aplicó una encuesta y se utilizaron fichas de observación durante las visitas a los establecimientos, con el propósito de ampliar los datos de la investigación.

3.1.1 Estudio de campo

Se extrajo muestras de aceites dos veces al día de los establecimientos de comida criolla. Debido a que se extrajo muestras del medio se considera un estudio de campo. En la literatura se menciona que este tipo de estudio se da cuando se extraen datos e informaciones directamente de la realidad a través del uso de técnicas de recolección (como entrevistas o encuestas) con el fin de dar respuesta a alguna situación o problema planteado previamente (Bembibre, 2011).

3.1.2 Investigación Cualitativa y Cuantitativa

Cualitativa:

Se realizaron fichas de observación a sus alrededores. Únicamente se necesitaba saber si se cumplía o no con lo establecido en las fichas, por ello se considera una investigación cualitativa. Por lo que tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. Busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad. No se trata de probar o de medir en qué grado

una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible (Explorable.com, 2019).

Cuantitativa:

Se cuenta con datos estadísticos muy importantes, obtenidos a través de análisis físico-químicos en las muestras de aceites de los establecimientos de comida criolla. Por lo que nuestro estudio se inclina indudablemente en un estudio cuantitativo. Que es aquel que permite examinar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la Estadística (Explorable.com, 2019).

3.1.3 Investigación Descriptiva

Se identificaron actividades claves como las buenas prácticas de manufactura que se le practicaba a los aceites, ya que es indispensable mantener un manejo adecuado del mismo para evitar deterioros rápidos de esta materia prima. Su objetivo es llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables (Shuttleworth, 2019).

3.2 Población

La población fueron 40 establecimientos de comida criolla ubicadas en Calidonia Corregimiento de Panamá. A estas se les analizaron los aceites procedentes de, sus operaciones diarias, con énfasis en aquellos utilizados en las frituras. El principal y el más utilizado por ellas fue el aceite de la marca PABO, Aceite vegetal en 30lbs de contenido 13.61 kg y unidad por caja un tanque.

3.3 Muestras

Se tomaron como referencia 20 de establecimientos de comida criolla donde las muestras fueron tomadas al inicio de la jornada y al final en una cantidad de aceite de mezclas vegetales tras cada fritura, estas fueron almacenadas en cantidades de 100ml en frascos ámbar con capacidad de 150 ml, fueron guardadas en un sitio alejado de la luz y el aire evitando deterioro de las muestras que pudieran alterar los resultados; se trabajó también una muestra testigo (muestra 0), correspondiente al aceite sin ser sometido a algún proceso de fritura.

Para la recolección de la información se utilizó un formato diseñado con las variables que se querían analizar. Para el análisis de las pruebas se comenzó de forma ascendente (de la muestra 0 hasta la 20) tomando la cantidad correspondiente para cada prueba, las cuales se realizaron por duplicado.

3.4 Tipos de muestra estadística

Debido a que la investigación presenta elementos con cierto grado de homogeneidad o heterogeneidad no atribuible a ninguna causa o estructura, se recomienda un muestreo aleatorio simple. Por lo tanto El muestreo aleatorio simple (M.A.S.) es la técnica de muestreo en la que todos los elementos que forman el universo y que, por lo tanto, están descritos en el marco muestral, tienen idéntica probabilidad de ser seleccionados para la muestra. (Ochoa.C.2015).

3.5 Variables

3.5.1 Variable Independiente (causa):

Reutilización de aceites en alimentos:

3.5.1.1 Conceptual

El aceite de cocina conocido como aceite vegetal usado, es todo aceite proveniente, en forma continua o discontinua, de establecimientos de todo tipo que generan o elaboran productos comestibles y que, en su utilización, han sufrido un proceso térmico que ha cambiado las características propias del producto original. (Laboratorio Profeco.2010).

3.5.1.2 Operacional

La selección del aceite de fritura está determinada por su precio y disponibilidad, aunque también influyen cuestiones de salud al consumidor y de calidad del producto final. (Laboratorio Profeco.2010).

3.5.2 Variable Dependiente (efecto)

Enfermedades de salud pública

3.5.2.1 Conceptual

Son aquellas que presentan un alto impacto en la salud colectiva y ameritan una atención y seguimiento especial. (Franco.S.2016).

3.5.2.2 Operacional

Enfermedades cardiacas:

Las enfermedades cardiovasculares son enfermedades del corazón (cardio) y de las arterias (vascular) provocadas por un adelgazamiento en las arterias el cuál frecuentemente se debe a la acumulación de placa (formada por grasa y tejido) en las arterias. Es decir un alto contenido de colesterol en las mismas. Aunado a esto se puede presentar una aterosclerosis que consiste en una enfermedad vascular de evolución crónica, dinámica y evolutiva en la que se deposita placa dentro de las arterias que a su vez puede llegar a producir insuficiencia arterial crónica (angina de pecho, isquemia cerebral transitoria o angina mesentérica) o bien déficit agudo de la circulación (Clinic, 2011).

3.6 Instrumentos y/o técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección de datos para llevar a cabo esta investigación fueron seleccionadas de acuerdo a la estructura, confiabilidad, objetividad por lo que se utilizaron las siguientes:

3.7 Pruebas de análisis

Para los fines de esta investigación se aplicaron las técnicas de recolección de datos basadas en las pruebas de análisis experimental como lo fueron Físico-químicas y organolépticas de las muestras recogidas antes y después del tratamiento térmico. Para el análisis de las pruebas se inicia de la muestra uno a la veinte por duplicado dando un total de 40 muestras, así como también las fichas de observación que son instrumentos de investigación, evaluación y recolección de datos, referido a un objetivo específico, en el que se determinan

variables específicas. Se usan para registrar datos a fin de brindar recomendaciones para la mejora correspondiente. (Franco.S.2016).

Además de lo anterior se aplicaron las encuestas que son un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población o instituciones, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos. (García.L.2012), dirigidas a los propietarios de establecimiento y sus consumidores.

3.8 Materiales-equipos

Diseño no experimental: estará basado en la recolección de muestras de aceite en dos turnos uno en la mañana antes de empezar y el otro en la tarde luego de terminar la jornada; procedentes de los establecimientos de comida criolla. Las pruebas de laboratorio se realizarán en UDELAS, en donde se requerirá de material de vidrio, reactivos.

Se realizarán las siguientes pruebas experimentales:

3.8.1 Densidad

La densidad de una sustancia es el peso de un mililitro de la misma. Se obtiene dividiendo el peso de cierto volumen de sustancia entre el peso del volumen similar de agua (Felipe, 2008).

3.8.2 Índice de Refracción

El índice de refracción mide la refracción de la luz a través de una solución en un refractómetro; se utiliza para comprobar la pureza del aceite. Es un factor que se emplea para determinar la calidad, ya que una variación del índice indica una adulteración de la sustancia (Felipe, 2008).

3.8.3 Índice de Saponificación

Constituye una medida del peso molecular medio de los triglicéridos constituyentes (Felipe, 2008).

3.8.4 Índice de ácidos grasos libres

Los aceites y grasas, por fenómeno químico y microbiológico, contienen ácidos grasos libres en mayor o menor cantidad según sean las condiciones de manufactura, edad y almacenamiento del producto. Un índice alto indica la presencia de una cantidad elevada de ácidos grasos libres, estos, causan el enranciamiento de las grasas (Felipe, 2008).

3.8.5 Índice de esteres

Resulta útil para determinar el peso molecular medio de los glicéridos o ácidos grasos presentes (Felipe, 2008).

3.8.6 Prueba cualitativa para materia insaponificable

Las sustancias no saponificables pueden ser sustancias resinosas, parafina o aceites minerales; la formación de turbidez indica la presencia de aceites minerales o materia insaponificable. En caso de adulteración con aceites minerales la muestra presentará, además, valores bajos en los índices de Iodo y saponificación, proporcionales al aceite mineral presente (Felipe, 2008).

3.8.7 Índice de peróxidos

Se denomina “índice de peróxidos” a los mili equivalentes (mili moles equivalentes) de oxígeno activo contenidos en un kilogramo de la grasa, calculados a partir del yodo liberado del yoduro de potasio. El índice que se obtenga puede tomarse, en una primera aproximación, como una expresión cuantitativa de los peróxidos de la grasa (Felipe, 2008).

3.8.8 Índice de yodo

El Índice de Yodo es el número de gramos de yodo absorbido por 100 g de aceite o grasa y es una de las medidas más útiles para conocer el grado de saturación de estos (Felipe, 2008).

3.9 Procedimientos

El presente trabajo se realizó a través de una investigación no experimental de tipo descriptiva en campo, en los establecimientos de comida criolla ubicadas en el corregimiento de calidonia-Panamá en el periodo correspondiente al 30 de junio del 2017 hasta finalizar en el 31 de marzo de 2018. Como unidad de

análisis se utilizó la toma de muestras con un volumen de 50 ml de aceite, antes y después del proceso térmico. Las mismas fueron almacenadas en frascos de vidrio con capacidad de 150ml y forradas con papel aluminio, las que fueron guardadas apartadas de la luz y el aire para evitar su deterioro. Completamente al azar se realizó la toma de muestra en un horario de 6:00 am a 12:00md.

3.10 Técnicas para el procesamiento de la información

La descripción numérica de los datos experimentales se complementa y se plasma en tablas para posteriormente realizar los gráficos y analizar los resultados.

CAPITULO IV

CAPITULO IV PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

4.1 Título de la Propuesta

“Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para la Preparación de Alimentos Tipo Frituras”.

4.2 Antecedentes

Considerando que existen inadecuadas prácticas de manufactura en cuanto a la preparación y procesamiento de alimentos tipos frituras se pueden presentar durante las reacciones químicas durante el calentamiento sustancias nocivas o tóxicas para la salud del consumidor, influyendo en la presentación de enfermedades no transmisibles debido a que es una función primordial del gobierno a través del Ministerio de Salud (MINSAL, 2017) es el de velar y hacer cumplir las leyes a beneficio de la salud de la población del Corregimiento de Calidonia por la cual se ha destinado este estudio. Es por ello que se necesita concientizar a los dueños de los establecimientos de comida criolla que se dedican a diario a este tipo de actividad.

El ciudadano panameño que labora cerca de estos establecimientos de comida criolla se siente atraído por este tipo de alimentos debidos a su facilidad, rapidez, aspecto, sabor y bajo costo sin mirar los daños a la salud que ocasionara la ingesta de estos alimentos.

4.3 Justificación

La frecuencia de ingesta de los alimentos tipo frituras sigue generando preocupación desde el punto de vista nutricional debido a la alteración de los

aceites empleados y su afectación a la salud; por lo tanto estudios revelan que 17,350 panameños que murieron en 2012, unos 8,517 fueron por enfermedades relacionadas con la obesidad, lo cual representa el 49% de las muertes en el país. Las cifras también revelan que el 35% de la población se encuentra en sobrepeso y el 28% en estado de obesidad. Es decir, dos de cada tres panameños tienen problemas de peso. Lo más preocupante es que esta condición ya está afectando a niños. Las estadísticas del MINSA revelan que el 9,4% de los niños y niñas entre 5 a 9 años padecen de obesidad; mientras que para los adolescentes entre 10 y 17 años, la cifra es de 7.2% y en la población adulta es de 20.4%. (La Estrella de Panamá.2017).

De lo anterior el propósito de esta guía será de contribuir a la promoción de mejores prácticas en la manipulación de los aceites cuyo destino influye en la calidad de los alimentos tipo frituras para minimizar los riesgos de adquirir enfermedades crónicas no transmisibles causadas por el consumo inadecuado de los alimentos tipo frituras.

4.4 Objetivos

4.4.1 Objetivos Generales

Diseño de Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para la Preparación de Alimentos Tipo Frituras a los propietarios de los establecimientos de comida criolla del Corregimiento de Calidonia para mejorar la calidad de sus productos destinados a los consumidores mejorando así la calidad de vida de los mismos.

4.4.2 Objetivos Específicos

Diseñar una Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para la Preparación de Alimentos Tipo Frituras para informar sobre los procedimientos adecuados que se deben seguir en la preparación de alimentos tipo frituras y la adecuada manipulación de los aceites.

Proponer una Guía de Buenas Prácticas de Manufactura para la Preparación de Alimentos Tipo Frituras a los propietarios de los establecimientos de comida criolla para que se orienten en la adecuada utilización de los aceites y así mejorar la calidad de los mismos.

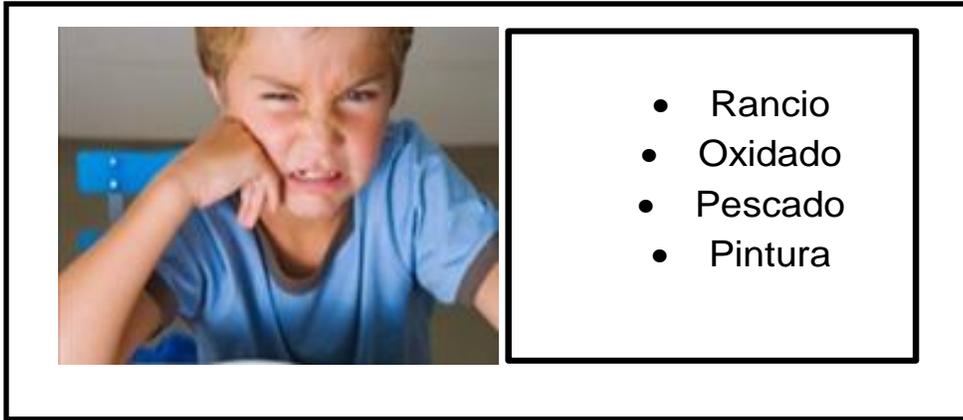
4.5 Fundamento de la propuesta

4.5.1 Calidad de la Materia Prima

Independientemente del uso de cualquier tipo de aceite es necesario mantener la calidad de la materia prima para obtener productos de mejor calidad.

Aspectos del Sabor

Es primordial conocer los factores de calidad antes de iniciar el proceso y uno de los aspectos más importantes que hay que tener en cuenta es el sabor que se atribuye por lo general a los ácidos grasos, a los insaturados, a los esteroides de los ácidos, aldehídos y compuestos relacionados. Este factor de calidad es de vital importancia para el consumidor debido a que puede presentar el rechazo al sabor desagradable e inaceptable en el producto final.



¡Advertencia!

Los sabores desagradables provienen principalmente de la oxidación de los lípidos y del pardeamiento no enzimático que contribuyen a desmejorar la calidad y causar fracasos en el producto final.

Aspectos de Color

Algunos aceites antes de sus procesos pueden ser transparentes, pero se le añade cantidades de beta-carotenos para que de manera intencional se logre una coloración amarilla transparente que es la que se desea para iniciar un proceso.



¡Advertencia!

Si usted observa una coloración amarilla oscura, chocolate y turbia; es recomendable que no se utilice.

4.5.2 Seguimiento a los Procesos de Preparación

4.5.2.1 Manejo Adecuado de los Aceites

Al preparar los alimentos es necesario mantener la calidad de los mismos ya que a medida que avanza el tiempo la misma va disminuyendo. Es por ello que si no tratamos correctamente los aceites se formaran compuestos que afectan la salud del consumidor.

Se considera que un aceite es peligroso cuando el alimento absorbe parte del mismo y son ingeridos por el consumidor, no cabe duda que está ingiriendo tóxicos.

Se debe tomar en cuenta que la manipulación del aceite para freír es susceptible a ciertos aspectos de calidad que usted debe tomar en cuenta como lo presenta el cuadro N°6.

Cuadro N°6 Aspectos al manipular aceites

Aspectos de Calidad	Reutilizar con mucha frecuencia el aceite.
	El tiempo de uso del aceite.
	El tipo de alimento que absorbe el aceite con mayor facilidad, (tortillas, hojaldres, entre otros).
	Utilizar alimentos muy húmedos.
	Efectuar el freído utilizando temperaturas muy elevadas.

Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Existen circunstancias peculiares que han contribuido a modificar la calidad y la cantidad de los aceites sometidos a elevadas temperaturas. Esto se ha venido presentando a través de la elaboración de productos que son comercializados como la pre-congelación, el cambio en la forma clásica de realizar el proceso de la fritura que incluye utilizar del sartén normal a una freidora moderna y por último el aumento de la demanda en productos fritos a nivel de fondas, restaurantes de comida rápida; el cual se le hace más fácil al consumidor panameño adquirirlos por bajo costo y rapidez.

4.5.3 Control de Temperaturas

La temperatura es un factor primordial para el freído de los alimentos, sin embargo se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Al agregar los alimentos al aceite, la temperatura no puede producir un descenso mayor a 50°C, la freidora se debe mantener a una temperatura estable en menos de 120°C sin alimento.

Al momento de agregar los alimentos la temperatura del aceite debe estar entre 170°C-190°C.

Mantener el aceite caliente durante un menor tiempo posible.

4.5.4 Manejo de la Higiene de Alimentos

El manejo o manipulación higiénica del área donde se van a procesar y manipular los alimentos destinados a frituras debe presentar todas las medidas para garantizar la inocuidad de los mismos. Es por ello que el proceso de limpieza y desinfección debe ser lo más riguroso.

Limpieza: Consiste en eliminar materiales extraños no propios del alimento y separa las partes no comestibles.

Al tratar con alimentos fritos, los pre-congelados se deben dejar descongelando en temperatura de refrigeración (0-5°C) antes del proceso de freído y no descongelar a temperatura ambiente ya que es lo menos recomendable. Una vez terminado de retirar los alimentos de sus empaques proceder a desechar los mismos en tinacos de basura.

Lavado: consiste en usar agua potable para todas las actividades; debe destinarse un basurero de menor tamaño para los residuos orgánicos y uno de mayor tamaño para los no orgánicos como (papel, plásticos, cartones, vidrios, latas).

Desinfección: Es el proceso correcto para descartar aquellos microorganismos que se encuentran en los alimentos crudos como frutas y vegetales. El procedimiento de desinfección consistirá en colocar en un galón de agua 5ml de hipoclorito de sodio al 5.25% (cloro) y dejarlo sumergido 3 minutos.

Al manipular alimentos como patacones, hay que lavar las cascaras con agua y jabón y luego proceder a retirar la cascara.

En el caso de la pasta de hojaldre las manos del manipulador deben estar limpias.

Higiene del área: Debido a que las fondas se encuentran ubicadas en lugares públicos la higiene del área debe estar impecable para evitar contaminación antes y durante después de los procesos.

Los aspectos que hay que tomar en cuenta son:

El piso debe ser de cemento y las paredes de superficies solidas sin grietas de color blanco. Así también como las esquinas o rincones deben ser las más susceptibles a limpiezas ya que se pueden encontrar insectos y acumular suciedad.

Los techos deben ser de material resistente, impermeables para evitar filtraciones.

En relación al equipo inmobiliario se debe contar con los suficiente y adecuados para el manejo de los productos.

Una parte importante del local es que debe contar con una cámara extractora de gases y de humo.

Es necesario que los fregadores cuenten con compartimientos y estar conectado siempre a una trampa de grasas.

4.5.5 Higiene de los Equipos y Utensilios

Es importante señalar que la higiene debe realizarse antes, durante y después de haberse realizarse los procesos de freído.

Algunos de estos pueden describirse como: Cucharones, Cuchillos, Tablas plásticas de cortar/picar, Bandejas, Colado, Rodillos, Ollas, Sartenes, Espátulas, Estufas, Hornos, Batidoras. Licuadoras, Freidoras, Planchas.

Es recomendable que se sigan las siguientes instrucciones:

Para impedir la proliferación de los microorganismos no deben dejarse sucios ya que además pueden también atraer algunas plagas las cuales son fuente de contaminación.



Se deben aplicar medidas estrictas de limpieza y desinfección para eliminar partículas físicas y residuos químicos.



¡Advertencia!

La limpieza y desinfección contribuye a la buena higiene, que es fundamental para el manejo seguro de los alimentos.

4.5.6 Higiene Personal del Manipulador

El manipulador de alimentos debe mantener una adecuada y correcta higiene personal bajo los siguientes parámetros:

El cabello debe estar limpios, cortados y protegidos por una redecilla.

Barba, bigote y patillas en el caso de los hombres deben ser protegidos también por una redecilla pero, a sugerir evitar su uso.

Bañarse diariamente y utilizar ropa limpia todos los días.

Lavarse las manos frecuentemente, recomendable cada 15 minutos para disminuir la carga microbiana.

Las uñas deben mantenerse cortas y limpias para evitar el contacto con microorganismos patógenos. Evitar por completo uñas postizas, pestañas

postizas y sobre todo maquillaje; Para disminuir las probabilidades de contaminación:

Se debe utilizar guantes siempre y cuando se cambien frecuentemente dependiendo del alimento manipulado. De no ser así para asegurar alimentos inocuos es preferible recurrir al lavado de mano continuo.

Utilizar uniformes de colores claros, sin bolsillos y sin botones. Aunado a esto se debe utilizar un delantal de color claro, debe ser cambiado diariamente y no utilizar el uniforme fuera del área de trabajo para evitar contaminación.

Los zapatos deben ser cerrados como tipo botas, mantenerlos en buenas condiciones y limpios.

Es recomendable utilizar los cubre bocas para evitar una contaminación directa con los alimentos que preparamos.

4.5.7 Correcto lavado de manos



El lavado de manos es un punto crítico de control de la higiene ya que su superficie de contacto esta susceptible de contaminación. El proceso de lavado de mano está sujeto a la aplicación ordenada de un detergente a través de una fricción mecánica por 20 segundos, posteriormente un enjuague con abundante agua ayudara a eliminar componentes orgánicos de la superficie de la piel. El mismo debe iniciar de los codos hacia la muñeca. Finalmente la aplicación del

desinfectante ayudara a eliminar parte de los microorganismos ya sea con la aplicación de un gel alcoholado u otra sustancia con las mismas características.

No es recomendable utilizar yodo o cloro debido a que existen personas que pueden padecer alergias.

El momento indicado para efectuar el lavado de manos es el que se puede indicar a continuación:

Antes de:

Preparar los alimentos



Después de:

Comer

Tocar cualquier superficie

Tocar canastos de basura

De ir al sanitario

Tocarse alguna parte del cuerpo

Al finalizar un proceso de manipulación

Toser o estornudar

Tocar alimentos crudos

¡Advertencia!

No contamines tus alimentos, podrás provocar una intoxicación masiva en tu negocio.



4.5.8 Procedimientos adecuados para la mejor fritura

Se recomienda a los propietarios de fondas públicas seguir algunas de las recomendaciones el cual podrá mantener el producto con buena calidad y de una manera saludable por lo tanto se debe seguir los siguientes puntos:

Cantidad de aceite: El recipiente que se vaya a utilizar para freír no se debe llenar más de un tercio de la superficie del recipiente donde se vaya a freír. Esto se debe a que la temperatura no bajara rápidamente si introducimos muchos alimentos a freír.

Limpieza del aceite: Una vez que se inicie el espumado en la superficie del aceite con olor desagradable y densidad alta es necesario reemplazar el aceite por uno limpio.

Recipiente para freír: El utensilio para freír debe tener una base más estrecha y una parte superior ancha y alta para que el alimento pueda flotar en el aceite.

Utensilios punzantes: No es recomendable pinchar aquellos alimentos para darle la vuelta, lo mejor es utilizar pinzas. Si se pincha sale un líquido del interior del rebosado y por lo tanto se estropeará el producto final; además de que se puede ensuciar el aceite.

Temperatura: Nunca se debe freír con exceso de temperatura porque debido a que no todos los alimentos necesitan la misma temperatura en el aceite; el rango ideal para freír es de 160°C a 180°C.

Reutilización: No se deben reutilizar los aceites debido al incremento del grado de insaturación, y menos mezclar diferentes tipos de marcas y de orígenes.

Eliminación del residuo de aceite: Al retirar la fritura del aceite se deben colocar en papel absorbente para eliminar de la fritura el sobrante del mismo.

4.6 Peligros a la Salud

Los cambios en los estilo de vida en la actualidad enfocados a la globalización, modernización, rol de la mujer y avances tecnológicos, han afectado directamente los hábitos nutricionales de la población panameña el cual ha ido en incremento presentándose en diferentes edades como la niñez, adolescencia, juventud, adultez y adultos mayores.

De lo anterior no se puede decir que la obesidad en su totalidad y las enfermedades relacionadas con este tema son producidas por la ingesta de comidas grasosas pero, su consumo es un factor determinante.

Es necesario recurrir en primer lugar a las consecuencias de abusar de las comidas grasosas llamadas frituras debido a que de ella se producen sustancias químicas tóxicas después de un sobre calentamiento; por lo tanto, se puede observar con detenimiento el cuadro N°7.

Cuadro N°7 Afecciones a la salud

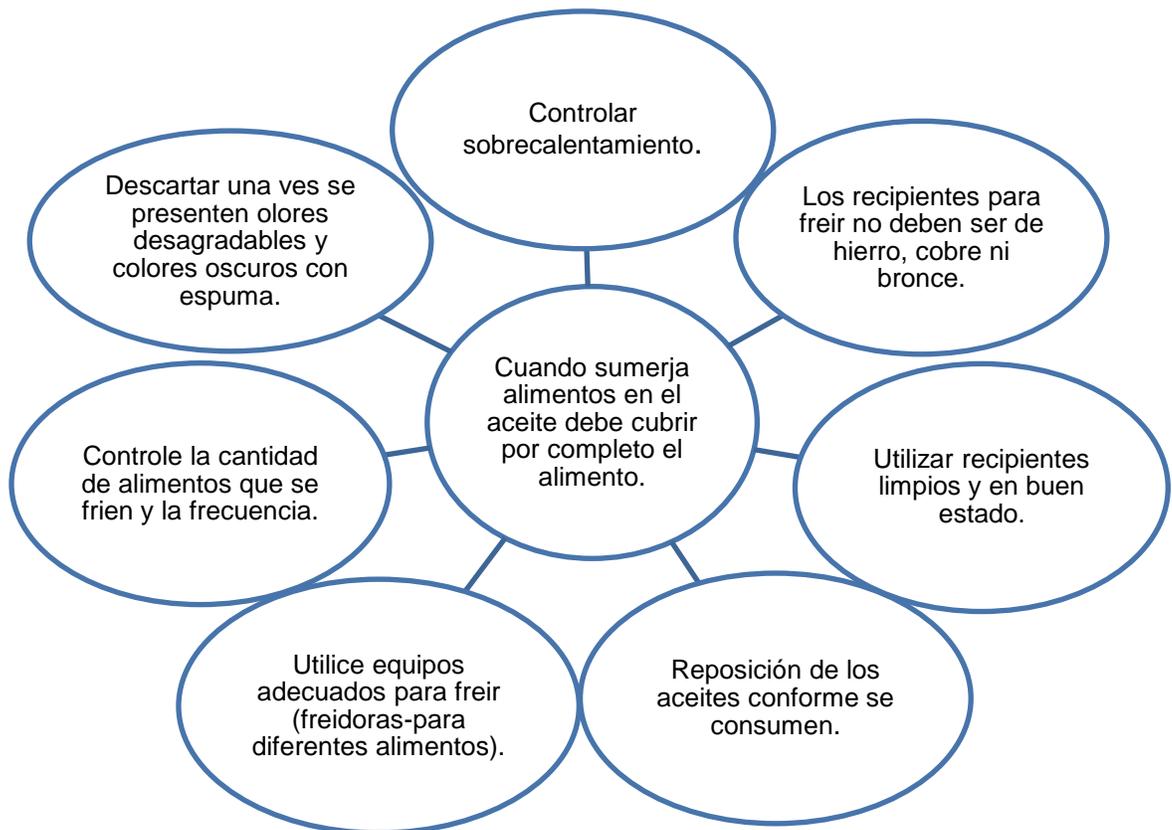
Tipo de Problema	Características
Memoria y aprendizaje	Los tóxicos de los alimentos grasos generan ciertas reacciones químicas que llevan a la inflamación del hipocampo y se relaciona con la memoria y el reconocimiento.
Depresión	Las comidas grasosas carecen de nutrientes esenciales y pueden provocar en los adolescentes, cambios de humor y de conducta.
Fatiga y Debilidad	Carecen de nutrientes esenciales como las vitaminas y proteínas que el organismo requiere para mantenerse saludable. Si ingiere algunos de estos alimentos durante un cierto periodo puede desarrollar fatiga crónica llevando los niveles de energía a un nivel bajo.
Problema Digestivo	Cuando el aceite se deposita en las paredes del estómago aumenta la producción de ácido, irrita el estómago y agrava el reflujo.
Enfermedades Cardiovasculares	Al ingerir comidas con altos contenidos de grasas saturadas y grasas trans, se aumenta el nivel de triglicérido y colesterol malo (LDL) en la sangre; lo que conlleva a las enfermedades cardiovasculares.
Enfermedades Renales	Las grasas contenidas en los alimentos provocan la salivación y secreción de encima que aumenta un antojo por estos alimentos. Las grasas malas y el sodio afectan el balance del sodio potasio provocando hipertensión.
Afectación al Hígado	El exceso de grasa y la falta de ejercicio actúan sobre las enzimas del hígado en cuatro semanas, por lo tanto las grasas trans son las culpables de esta afectación.
Posible Padecimiento de Cáncer	El excesivo consumo de alimentos de alto contenido graso y azúcares puede aumentar la posibilidad de padecer cáncer colo-rectal.

Fuente: noticias.universia.es/cultura/noticias/2015/09/28/1131651/10-(consecuencias al abusar de las comidas).

4.7 Recomendaciones para Cuidar la Calidad

Para mejorar la calidad de un aceite es necesario aplicar pasos descritos en el diagrama N°1.

Diagrama N°1 Recomendaciones para la calidad de un aceite



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

4.8 Enfermedades asociadas con intoxicaciones alimentarias

Las intoxicaciones alimentarias pueden ocurrir también cuando se ingieren alimentos tipo frituras que aunque en la materia prima se halla contaminado con bacterias y después de aplicar un tratamiento puede volverse a contaminar

después del mismo a temperatura ambiente. En poco tiempo después de ingerirse alimentos con presencia de toxinas se pueden presentar los siguientes síntomas como, diarreas, dolor abdominal, dolor de cabeza y nauseas sin fiebre. Pero si después de cierto tiempo aparece la fiebre es porque se dio el periodo de incubación de la bacteria y la cantidad de alimento contaminado ingerido puede estar desde cuatro a 72 horas.

La principal bacteria de índice de contaminación en alimentos posterior a un proceso térmico es la *Echerichia Coli* por malos hábitos higiénicos.



¡Advertencia!

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS), se presentan en el ser consumidor por ingerir alimentos contaminados o agua y que contienen microorganismos peligrosos que producen toxinas.

CAPITULO V

CAPITULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Después de obtener los resultados experimentales de las pruebas fisicoquímicas y sensoriales antes y después del tratamiento térmico y se presentaran los cálculos correspondientes de las muestras de aceite recolectadas de los 20 establecimientos de comida criolla en el Corregimiento de Calidonia-Panamá lo cual hacen un total de 40 muestras.

En la mayoría de los establecimientos de alimentos de comida criolla utilizan diferentes tipos de marcas de aceites entre las cuales se pueden mencionar Pabo, Yo Soy, Super Fry, Pure Wesson, Rey, Mazola, Supreme,

5.1 Pruebas Físicas

5.1.1 Densidad

Para obtener el resultado de densidad de las diferentes muestras se utilizó el siguiente procedimiento. Pesar el picnómetro limpio y seco. - Llenar el picnómetro con agua destilada, sin llevar al enrase y colocarlo durante 30 minutos en un baño de agua a 25°C. Completar hasta el enrase y tapar cuidando de que no queden burbujas. Secar exteriormente y pesar. - Vaciar el picnómetro, secarlo e introducir la muestra de aceite y efectuar la misma operación que en el paso anterior. Obtener el peso del aceite" contenido en ese volumen y dividirlo por el peso del agua a 25 °C. (Rivera.L.F.2010).

La fórmula para el cálculo de la densidad está dada por la siguiente fórmula:

$$D = m \frac{m}{v}$$

El cálculo para la obtención de los resultados de densidad estará desglosado en el cuadro N°8.

Cuadro N°8 Cálculos de resultados de la prueba de densidad

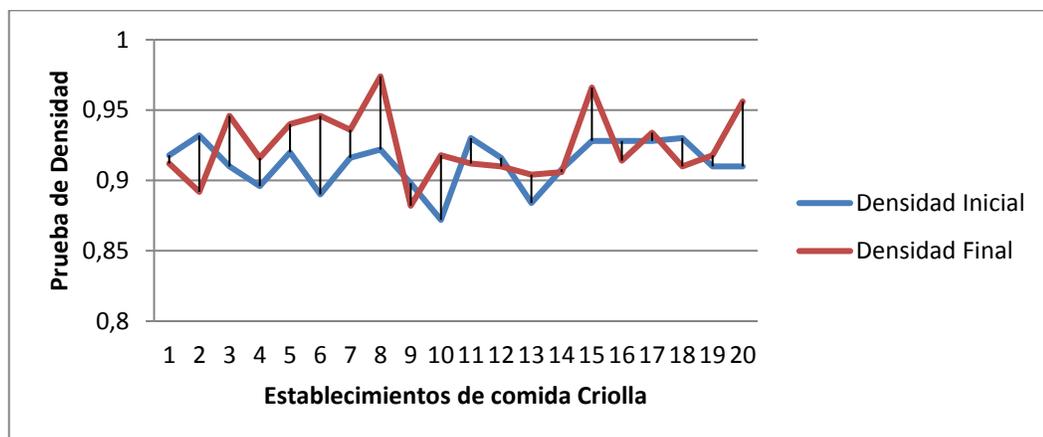
Aspecto	1	2	3	4	5	6	7	8
Picnómetro vacío	9.98g	16.99g	16.82	17.08g	18.35g	16.85	14.00	13.75g
Picnómetro +H2O	14.93g	41.35g	40.37g	41.78g	42.87g	42.17g	19.04g	18.79g
Volumen	5ml	25ml	25ml	25ml	25ml	25ml	5ml	5ml

Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

El cuadro N°8 refleja la calibración de los picnómetros, antes de que se les determinen las densidades a las muestras de aceites en estudio.

La densidad es una constante que no varía mucho para un aceite determinado cuando está puro y fresco, pero sin embargo se ve afectada por la edad, rancidez y cualquier tratamiento especial en este caso la temperatura a la cual esté sometido el aceite.

Gráfica N°1 Resultados de la Prueba de Densidad por el Método del Picnómetro a 22°C.



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduando de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

En lo que respecta a la gráfica N°1 se puede observar claramente que la muestra inicial número 2 marca su punto más alto en 0.932 g/ml de densidad y su punto más bajo en la muestra número 10 en 0.872 g/ml. Por consiguiente, analizando los valores de la muestra final número 8 marca su punto más alto con una densidad de 0.974 g/ml y su punto más bajo en la muestra final número 9 con una densidad de 0.882 g/ml.

Debido a que los aceites comestibles utilizados en el proceso de fritura en las diferentes fondas las temperaturas suelen superar los 180°C lo que deteriora seriamente la composición química del aceite formando partículas extrañas y producto de la oxidación altamente toxico debido a su consumo frecuente por consiguiente afectando la salud del consumidor.

5.1.2 Temperatura y pH

Cuadro N°9 Pruebas de Análisis Físicos

N° de Fondas	Tº inicial del análisis	pH Inicial	pH Final
1	22º C	3	2
2	22º C	2	2
3	22º C	3	2
4	22º C	3	3
5	22º C	3	2
6	22º C	3	2
7	22º C	4	3
8	22º C	3	2
9	22º C	2	2
10	22º C	3	2
11	22º C	3	2
12	22º C	2	2
13	22º C	3	2
14	22º C	3	2
15	22º C	2	2
16	22º C	3	2
17	22º C	3	3
18	22º C	3	2
19	22º C	3	2
20	22º C	2	2

Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Para medir el pH de una solución se utilizó papel indicador para determinar la acidez y basicidad de las muestras de aceite por lo tanto el rango de pH para una muestra fresca está entre un 6.2-6.7 por lo que las muestras analizadas descritas en el cuadro N°9 iniciales marcan de 2-3 que corresponde a un pH ácido lo cual indica que no existe frescura; sin embargo las muestras finales también muestran un pH más ácido es decir sin frescura.

Se observa en el cuadro N°10 que las muestras iniciales (2, 8, 9, 13) presentan características organolépticas no deseables debido a que las muestras se tomaron al inicio del proceso de frituras en los establecimientos de comida criolla correspondientes por lo que se tomó en cuenta el deterioro en el color, olor, turbidez y presentación de impurezas. Esto puede indicar que han sido reutilizadas del día anterior. A diferencia de los otros establecimientos (1, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20) que presentan color amarillo claro, olor característico, sabor característico, impurezas ningunas y ninguna turbiedad

5.1.3 Pruebas Organolépticas

Cuadro N°10 Pruebas Organolépticas (iniciales)

N° de Fondas	Color	Olor	Sabor	Estado	Impurezas	Turbiedad	Hora Inicial
1	Amarillo claro	Sin olor	Característico	Líquido	Ninguna	Ninguna	5:00 AM
2	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Muchas	Elevada	5:10 AM
3	Amarillo claro	Sin olor	Característico	Líquido	Ninguna	Ninguna	7:00 AM
4	Amarillo claro	Característico	Característico	Líquido	Pocas	Ninguna	6:00 AM
5	Amarillo claro	Sin olor	Característico	Líquido	Ninguna	Ninguna	5:10 AM
6	Amarillo claro	Característico	Característico	Líquido	Pocas	Ninguna	6:00 AM
7	Amarillo claro	Sin olor	Característico	Líquido	Ninguna	Ninguna	5:00 AM
8	Amarillo Muy oscuro	Amoníaco	Rancio	Líquido	Muchas	Elevada	7:00 AM
9	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Muchas	Elevada	9:00 AM
10	Amarillo claro	Característico	Característico	Líquido	Muchas	Ninguna	5:30 AM
11	Amarillo claro	Sin olor	Característico	Líquido	Ninguna	Ninguna	9:30 AM
12	Amarillo claro	Fuerte	Característico	Líquido	Muchas	Ninguna	12:00 AM
13	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Muchas	Elevada	6:30 AM
14	Amarillo claro	Sin olor	Característico	Líquido	Mucha	Ninguna	5:00 PM
15	Amarillo claro	Sin olor	Característico	Líquido	Pocas	Ninguna	5:00 PM
16	Amarillo claro	Sin olor	Característico	Líquido	Pocas	Ninguna	10:00 AM
17	Amarillo claro	Característico	Característico	Semi solido	Pocas	Ninguna	5:00 AM
18	Amarillo claro	Sin olor	Característico	Líquido	Ninguna	Ninguna	10:00 AM
19	Amarillo claro	Característico	Característico	Líquido	Mucha	Ninguna	6:00 AM
20	Amarillo claro	Característico	Característico	Líquido	Ninguna	Ninguna	6:00 PM

Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Cuadro N°11 Pruebas Organolépticas (finales)

N° de Fondas	Color	Olor	Sabor	Estado	Impurezas	Turbiedad	Hora Final
1	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	5:00 PM
2	Chocolate muy oscuro	Amoniaco	Quemado	Líquido	Muchas	Elevada	9:00 PM
3	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	3:00 PM
4	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	1:00 PM
5	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	7:30 PM
6	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	10:00 PM
7	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	5:00 PM
8	Chocolate muy oscuro	Amoniaco	Quemado	Líquido	Muchas	Elevada	4:00 PM
9	Chocolate muy oscuro	Amoniaco	Quemado	Líquido	Muchas	Elevada	3:00 PM
10	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	10:20 PM
11	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	3:40 PM
12	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	6:30 PM
13	Chocolate muy oscuro	Amoniaco	Quemado	Líquido	Muchas	Elevada	10:30 AM
14	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	11:00 AM
15	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	10:30 AM
16	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	3:00 PM
17	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	6:00 PM
18	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	12:00 PM
19	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	12:30 PM
20	Amarillo oscuro	Fuerte	Rancio	Líquido	Pocas	Baja	11:00 PM

Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Al analizar del cuadro N°11 refleja las características organolépticas que son las cualidades de las muestras de aceites que han sido percibidas directamente por los sentidos. Por lo tanto, la determinación es fundamentalmente subjetiva.

Para este caso las muestras de aceite reflejan cambios en su color, olor, sabor, impurezas y turbiedad que desmejoran su calidad después de haber pasado por un tratamiento térmico. Ya que lo observado en las muestras (2, 8, 9, 13) en lo que respecta al color chocolate oscuro no agradable a la vista, olor amoníaco quizá proveniente de fritura de pescado. Así como también el sabor a quemado, con muchas impurezas y una elevada turbiedad.

5.2 Pruebas Químicas

5.2.1 Prueba del Índice de Saponificación

Para la aplicación de la prueba del índice de saponificación se requirió seguir con los siguientes procedimientos: las muestras analizadas fueron 40 tomando como referencia 20 muestras de aceites iniciales y las otras 20 muestras después del tratamiento.

El peso muestra de aceite utilizado fue de 2.5g el cual se colocó en un matraz Erlenmeyer de 125 ml se agregó 25 ml de KOH alcohólico, se proceden a calentar las muestras en baño maría hasta que la muestra pierda toda su turbidez. Luego se colocaron 3 gotas de fenolftaleína como indicador y se llevó a titulación con HCL 0.5N.

La fórmula utilizada para calcular el índice de saponificación fue la siguiente:

$$\text{Indice de Saponificacion} = \frac{(\text{Blanco muestra})N (56.1)}{\text{Peso muestra}}$$

Dónde:

Blanco: Es el volumen, en ml 0,5 N HCL requeridos para titular el blanco;

Muestra: Es el volumen, ml 0,5N HCL requeridos para titular la muestra;

N: Es la normalidad de la solución HCL;

Peso: Es el peso de la muestra en gramos, y

56.1: Es el equivalente del hidróxido de potasio.

Por lo tanto la reacción química es:



IS= N° de mg de KOH requeridos para saponificar 1g de grasa.

Cuadro N°12 Resultados de Índice de Saponificación

N° de Fonda	ml de Muestra inicial	Índice Saponificación Inicial	ml de Muestra final	Índice Saponificación Final	Tipo de Aceite
1	2	202	4	180	Palma
2	3	191	5	168	Maíz
3	3	191	1.2	211	Maíz
4	3	191	1.8	204	Maíz
5	2	202	2.1	201	Palma
6	2	202	1.4	209	Palma
7	4	180	1.4	209	Girasol
8	4	180	2.2	200	Girasol
9	2	202	2.1	201	Palma
10	1.6	206	2.6	195	Palma
11	1.6	206	2.3	199	Palma
12	1.1	212	1.6	206	Palma
13	2.6	195	1.8	204	Palma
14	1.3	210	1.4	209	Palma
15	2.5	196	2.4	197	Palma
16	2.7	194	2.8	192	Maíz
17	2.8	192	2.9	192	Maíz
18	2.6	195	2.6	195	Palma
19	2.6	195	2.6	195	Palma
20	4	180	3	191	Girasol

Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduando de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

En el cuadro N°12 el índice de saponificación esta relacionado con los mg KOH requeridos para saponificar 1g de grasa. Por lo tanto al observar los resultados del cuadro se pueden aproximar los pesos moleculares promedios de cada una de las muestras incluyendo los acidos grasos libres.

Las muestras de aceites antes de pasar por el tratamiento termico deben de contemplar un rango entre 180-200 por lo que se observa que las muestras iniciales (1,5,6,10,11,12,14) se encuentra fuera del rango del índice de saponificación y que probablemente sean muestras de aceite reutilizadas. Sin embargo, observando las muestras finales (3,4,5,6,7,9,12,13,14) reflejan un aumento debido al tratamiento térmico posterior donde se observa claramente que el índice de saponificación es inversamente proporcional a los acidos grasos de cada uno de los aceites.

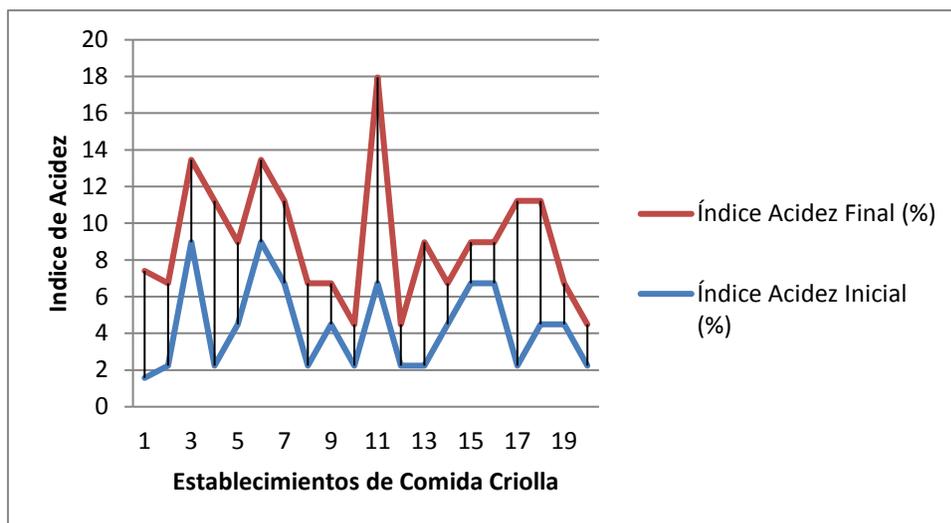
5.2.2 Prueba del Índice de Acidez

La acidez puede expresarse en varias formas. Cuando se expresa como porcentaje, los cálculos se hacen generalmente bajo el supuesto de que el peso molecular del ácido libre es igual al del oleico. Sin embargo no toda la acidez resultante de la hidrólisis es oleína, ni tampoco el peso molecular medio de los ácidos grasos libres es equivalente al ácido oleico. Puede expresarse el porciento de acides en el ácido graso que predomine en el aceite. (Rivera.L.F.2010).

La fórmula para calcular la acidez es la siguiente:

$$I. A. = \frac{gasto(N)56.1}{Peso\ molecular}$$

Gráfica N°2: Resultados de la Prueba de Índice de Acidez



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

En la gráfica N°2 se reflejan los resultados del índice de acidez, tomando como referencia el valor del índice de acidez de 1.23 ± 1.45 mg de NaOH se puede observar que las muestras iniciales que de la muestra 2 a la 20 se encuentran fuera del rango de acidez no siendo así para la muestra N°1. Si observamos las muestras después del tratamiento el índice de acidez se encuentra muy elevado en el cual el grado de descomposición lípoltica de los glicéridos se ha elevado de igual manera. La muestra final N°11 reflejo un índice de acidez más alto.

5.2.3 Prueba de los Ácidos Grasos Libres

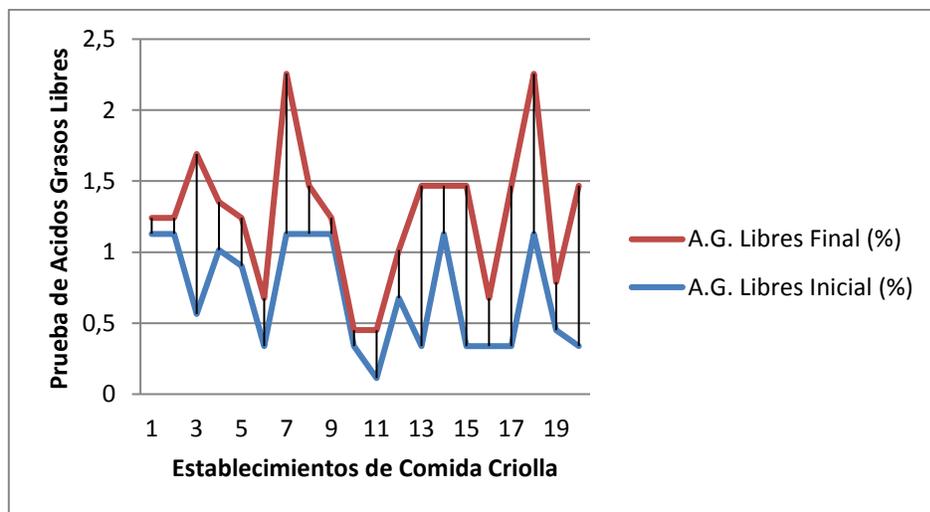
Es importante mencionar que la presencia de ácidos grasos libres depende de las condiciones de manufactura, edad y almacenamiento del producto. Es por ello que un índice elevado de ácidos grasos libres provocara una rancidez elevada tanto en los aceites como en los alimentos productos del freído.

El procedimiento a utilizar está basado en una titulación con KOH en donde se pesa en un Erlenmeyer tarado de 125 ml, 1-2g de muestra, para luego disolver con 50 ml de etanol al 95% neutralizado. Posteriormente se añadió 3 gotas de fenolftaleína, se mezcló, agito y título con NaOH 0.1N. Se calculó la acidez libre en miligramos de KOH por gramo de aceite y en gramos de ácido oleico por 100g de aceite, que es otra forma común de expresarla.

El cálculo para la determinación del porcentaje de los ácidos grasos libres es:

$$\% \text{ Ácidos grasos libres} = \frac{282(N)V}{P(100)}$$

Gráfica N°3 Resultados de la Prueba de los Ácidos Grasos Libres



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

En la gráfica N°3 los resultados de la determinación del porcentaje de ácidos grasos libres reflejados en porcentajes de ácido oleico, según la norma mexicana NMX-F-101-SCFI-2012, para alimentos, grasas y aceites vegetales; estima un porcentaje de 0,2-1,0% de ácidos grasos libres por lo que las muestras de aceites iniciales (1, 2, 7, 8, 9, 14, 18) se encuentran fuera del rango muy

ligeramente elevadas. Sin embargo las muestras de aceites finales (3, 7, 13, 15, 17, 18, 20) también reflejan un aumento ligero con respecto al inicial.

5.2.4 Prueba del Índice de Peróxido

Se pesó en un erlenmeyer tarado de 125 ml, 2.5 g de muestra, disolviéndola con 15 ml de la mezcla de solventes cloroformo-ácido acético (1:3 V/V). Posteriormente se adiciono 2.5 ml de la solución saturada de KI, luego se tapó el erlenmeyer, se agito y se dejó en reposo en la oscuridad con agitación ocasional durante un minuto exacto. Finalmente se adiciono 25 ml de agua destilada.

La fórmula para el cálculo del índice de peróxido es:

$$I. Peróxido = \frac{(Vm - Vb)N(1000)}{\text{Peso Muestra}}$$

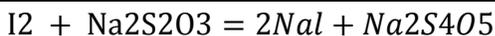
Vm: Volumen en ml de tiosulfato consumidos en la titulación de la muestra.

Vb: Volumen en ml de tiosulfato consumido en la titulación del blanco.

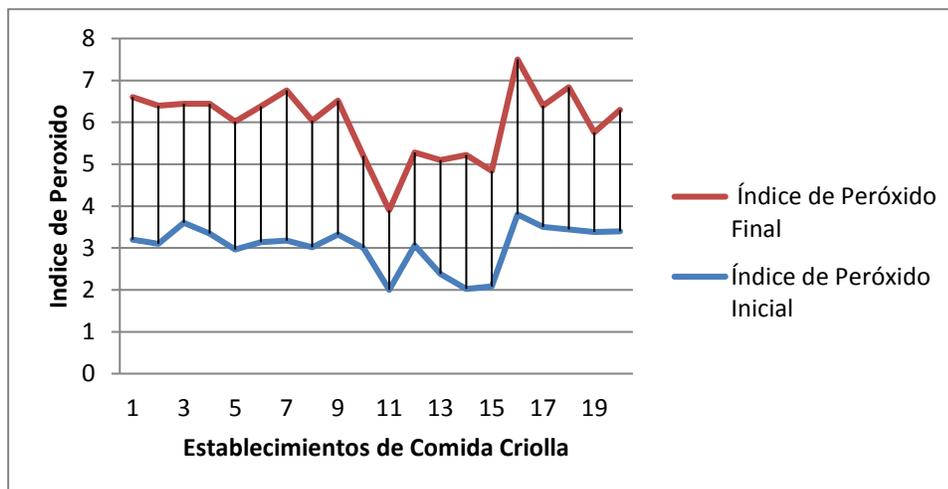
N: Normalidad del tiosulfato = 0.01N

Peso muestra = Peso de la muestra de aceite

La reacción química dada por este método se fundamenta en la capacidad de una grasa o aceite de liberar yodo de una solución saturada de KI y el correspondiente yodo que se libera, se titula con una solución de tiosulfato de sodio.



Gráfica N°4 Resultados del Índice de Peróxido



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduando de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

En la gráfica N°4 se observa que tomando como referencia la norma Mexicana NMX-F-101-SCFI-2012 CODEX STAN 210-1999 para aceites normales el IP es hasta 10 miliequivalente de oxígeno activo/sobre kg de aceite y valores normales del IP para un aceite residual menores a 20 miliequivalente de oxígeno/sobre kg de aceite, se puede interpretar los resultados de los valores iniciales y finales se encuentran dentro de la norma.

Por lo tanto la influencia de la temperatura en el volumen final de cada muestra no refleja una presencia elevada de moléculas de oxígeno que puedan llevar a una oxidación rápida de los aceites.

5.2.5 Prueba del Índice de Yodo

El Índice de Yodo es una propiedad química característica de los aceites y grasas y su determinación puede ser utilizada como una medida de identificación y calidad. Se pesó 0,5 gramos del aceite o la grasa en un frasco de yodo. Se agregaron 10 mL de CHCl_3 .

Se añadió 25 mL del reactivo de Hanus, con precaución. Se dejó en reposo la mezcla por 30 minutos. Luego se añadió 10 mL de solución al 15 % de KI, se agito intensamente y se añadió 100 mL de agua fría recién hervida. Posteriormente se tituló el yodo con una solución de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N hasta desaparición del color amarillo, se añadieron gotas de almidón al 1% como indicador y se continuó la titulación hasta que el color azul desapareció.

La fórmula para el cálculo del índice de yodo está dada por la siguiente ecuación:

$$\text{I. Yodo} = \frac{(B - A) \times N \times 12,69}{\text{Peso muestra}}$$

B = Volumen en ml gastados en el blanco.

A = Volumen en ml gastados en la muestra.

N = Normalidad del tiosulfato de sodio.

La reacción química del índice de yodo (reactivo de wijs) es la siguiente:



Cuadro N°13 Resultados del Índice de Yodo

N° Fonda	de	ml Muestra inicial	de	Índice de Yodo Inicial	ml Muestra final	de	Índice de Yodo Final
1		4		40,608	3		43,146
2		4.5		39,339	3.5		41,877
3		2		45,684	5.8		36,0396
4		3.3		42,3846	4.5		39,339
5		5.2		37,5624	4.7		28,0714
6		4.3		39,8466	3.8		41,1156
7		4.1		40,3542	2.1		45,4302
8		4.9		38,3238	4.9		38,3238
9		3.4		42,1308	4		40,608
10		5		38,07	9		27,918
11		10		25,38	10.5		24,111
12		4.7		28,0714	8.9		28,1718
13		8.1		30,2022	6.4		34,5168
14		9.9		25,6338	4		40,608
15		9.6		26,3952	6.2		35,0244
16		1		48,222	1.5		46,953
17		2.5		44,415	5.5		36,801
18		2.8		43,6536	3		43,146
19		3.1		42,8922	8.1		30,2022
20		3		43,146	5.5		36,801

Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-

2018

Al analizar el cuadro N°13 se puede observar que todas las muestras iniciales y finales el IY obtenido se encuentra dentro del rango de diferentes tipos de aceites comestibles que van de 6-202 según lo indica.

Cabe señalar que el rango según el peso de muestra analizado que fue de 0.5 indica que el índice de yodo debe estar entre 21-50 debido a que el índice de yodo es una medida para determinar la calidad, se interpreta que los resultados de las muestras de volumen final (3, 4, 5, 9, 10, 11,

16, 17, 19, 20) reflejan un dato más bajo del índice de yodo con respecto al volumen inicial. Se interpreta como un grado de saturación más alto en el aceite.

5.2.6 Prueba para Materia Insaponificable (método cualitativo)

A través de una prueba cualitativa se determinó la materia insaponificable de las muestras de aceite en estudio por lo tanto el procedimiento fue el siguiente: En un tubo de ensayo se añadieron 10 gotas de aceite y 5 mL de solución KOH 1.0 N en etanol luego se calentó sobre baño de agua hirviendo por algunos minutos y se agito frecuentemente para asegurar una saponificación completa.

Por último se añadieron 15 mL de agua, gota a gota, a la solución caliente de jabón, agitando y observando después de cada adición.

Cuadro N°14 Resultados de Materia Insaponificable

Nº de Fonda	ml de Muestra inicial	Material Insaponificable Inicial	ml de Muestra final	Material Insaponificable Final
1	0.7	Positivo	2.6	Positivo
2	1	Positivo	2	Positivo
3	4	Positivo	2	Positivo
4	1	Positivo	4	Positivo
5	2	Positivo	2	Positivo
6	4	Positivo	2	Positivo
7	3	Positivo	2	Positivo
8	1	Positivo	2	Positivo
9	2	Positivo	1	Positivo
10	1	Positivo	1	Positivo
11	3	Positivo	5	Positivo
12	1	Positivo	1	Positivo
13	1	Positivo	3	Positivo
14	2	Positivo	1	Positivo
15	3	Positivo	1	Positivo
16	3	Positivo	1	Positivo
17	1	Positivo	4	Positivo
18	2	Positivo	3	Positivo
19	2	Positivo	1	Positivo
20	1	Positivo	1	Positivo

Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutriciona2018

La formación de turbidez indica la presencia de aceites minerales o materia insaponificable. En caso de adulteración con aceites minerales la muestra presentará, además, valores bajos en los índices de lodo y saponificación, proporcionales al aceite mineral presente. (Rivera.L.F.2010).

Por lo que en el cuadro N°14 se pudo observar que todas las muestras dieron prueba positiva con presencia de turbidez.

5.2.7 Índice de Refracción

Esta prueba se emplea para determinar la calidad y la pureza de un aceite ya que una variación del índice indicara una adulteración de la sustancia. La misma se mide en un refractómetro a una temperatura de 25°C para aceites. Este valor está relacionado con el grado de saturación *cis/trans* de los dobles enlaces y que puede estar influenciado por el daño que sufre el aceite tras la oxidación. La norma del CODEX Alimentarius indica que el rango general es de 1.4600 a 1.5000.

Cuadro N°15 Prueba de índice de refracción

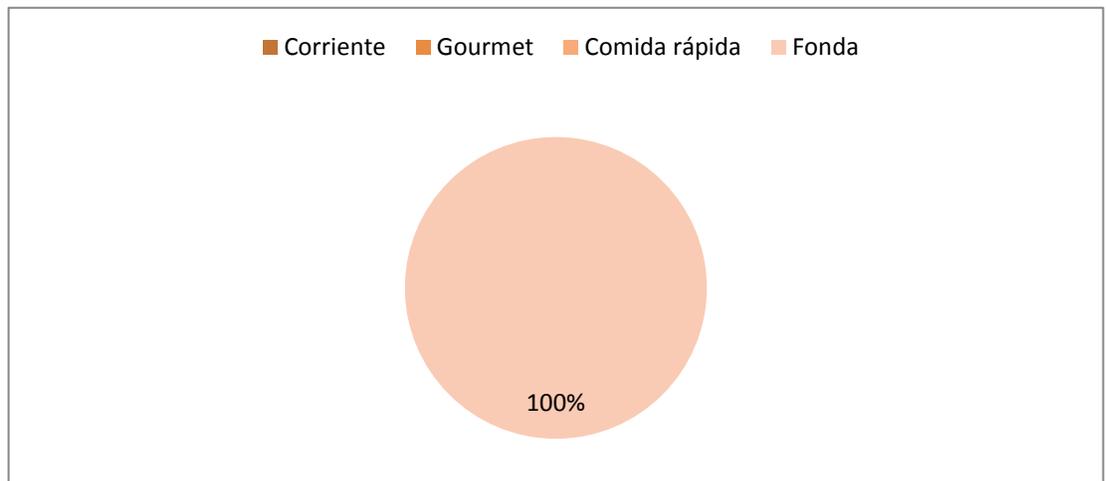
Nº de Fonda	Índice Inicial	Refracción	Índice Refracción Final	Tipo de Aceite	Fuera de rango
1		1.4660	1.5175	Palma	Fuera de rango
2		1.4740	1.4939	Maíz	Normal
3		1.4740	1.4941	Maíz	Normal
4		1.4700	1.4802	Maíz	Normal
5		1.4670	1.5180	Palma	Fuera de rango
6		1.4630	1.4740	Palma	Normal
7		1.4750	1.4810	Girasol	Normal
8		1.4710	1.4832	Girasol	Normal
9		1.4749	1.4950	Girasol	Normal
10		1.4630	1.5370	Palma	Fuera de rango
11		1.4650	1.5575	Palma	Fuera de rango
12		1.4685	1.5586	Palma	Fuera de rango
13		1.4659	1.4760	Palma	Normal
14		1.4655	1.5477	Palma	Fuera de rango
15		1.4663	1.4657	Palma	Normal
16		1.4740	1.4825	Maíz	Normal
17		1.4733	1.4935	Maíz	Normal
18		1.4645	1.4950	Palma	Normal
19		1.4642	1.4750	Palma	Normal
20		1.4741	1.4770	Girasol	Normal

Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

En el cuadro N°15 el índice de refracción esta relacionado con la insaturación de los acidos grasos. Por lo tanto al observar los resultados del cuadro se puede observar que las muestras de las fondas (1,5,10,11,12,14) se encuentran fuera del rango lo cual indica que el aceite ha sido muy reutilizado.

5.3 Resultados de la lista de Cotejo en Fondas

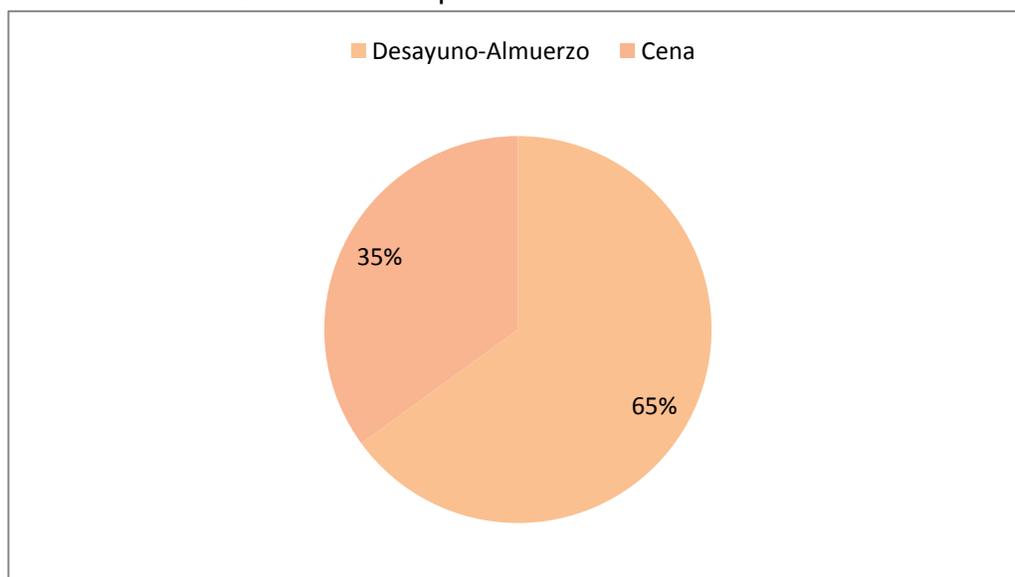
Gráfica N°5 Tipo de Restaurante Evaluado



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

En el presente trabajo de investigación se observa que en la gráfica N°5 muestra que solamente se evaluaron los expendios de alimentos cuya clasificación entra en el tipo fonda.

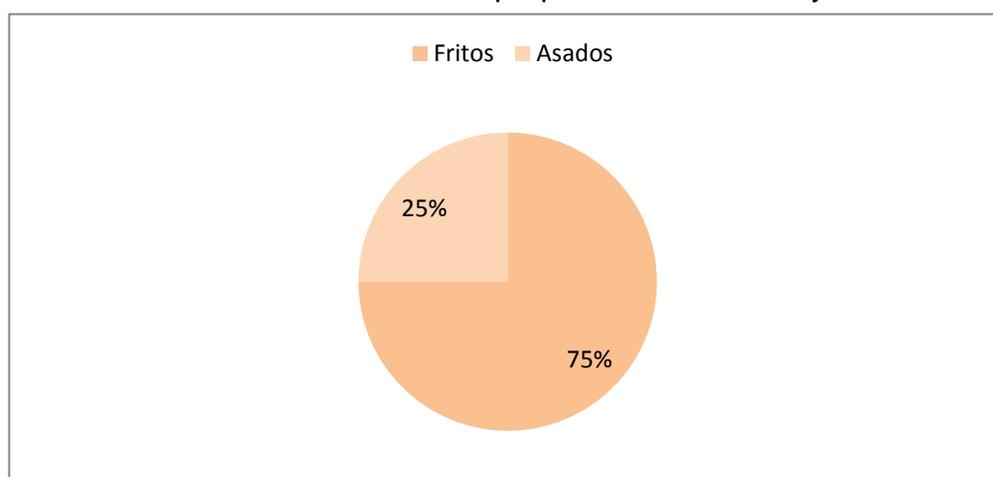
Gráfica N°6 Tipo de servicio de alimentos



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Se observa que en la gráfica N°6 Que el 65% de establecimientos de comida criolla analizadas brindan un tipo de servicio entre desayuno y almuerzo. El porcentaje de 35% de establecimientos de comida criolla es más bajo, donde se brinda la cena.

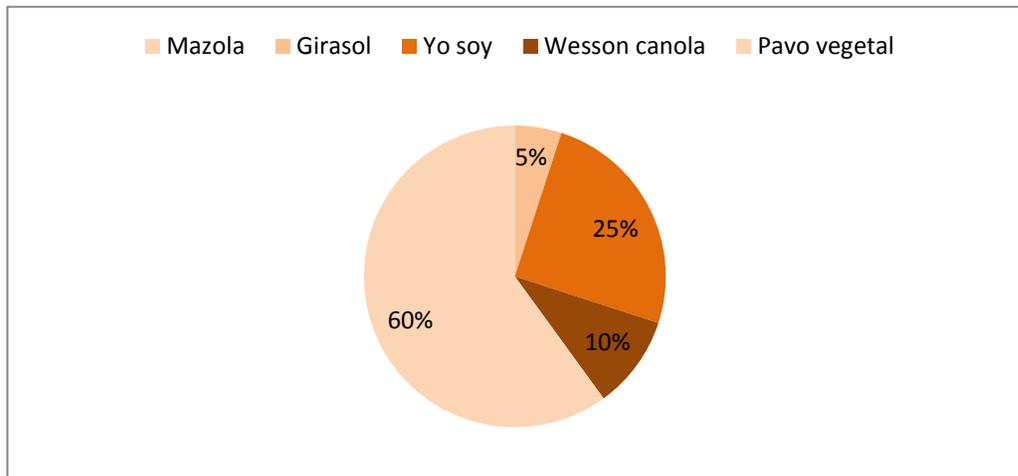
Gráfica N°7 Alimentos preparados en el desayuno



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

El 75% de los establecimientos de comida criolla preparan alimentos fritos en el desayuno. Sin embargo, tal como se puede observar en la gráfica N°7 los alimentos asados que se preparan en el desayuno lo representan un 25% establecimientos de comida criolla.

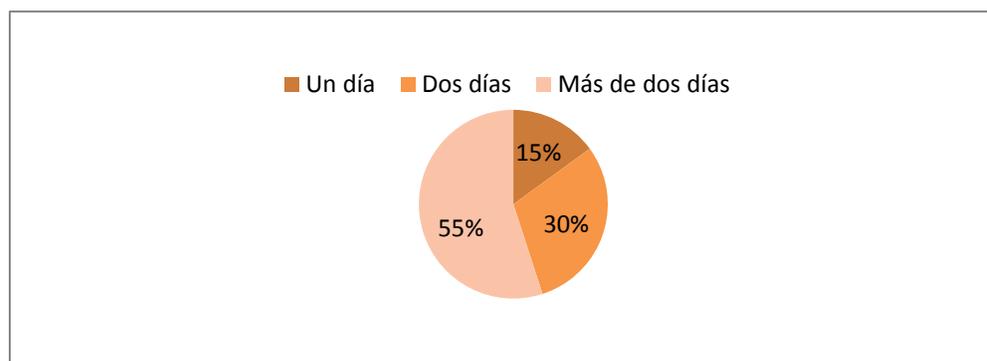
Gráfica N°8 Tipos de aceite utilizados en las fondas



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Se observa que en la gráfica N°8 de un total de 20 establecimientos de comida criolla estudiadas el 60% de las mismas utilizan aceite pavo vegetal, seguidamente un 25% utilizan el aceite yo soy, en tercer lugar un 10% utilizaron aceite wesson canola sin embargo un 5% de establecimiento de comida criolla utilizo aceite girasol y ningún establecimiento utilizo aceite mazola aceite de maíz.

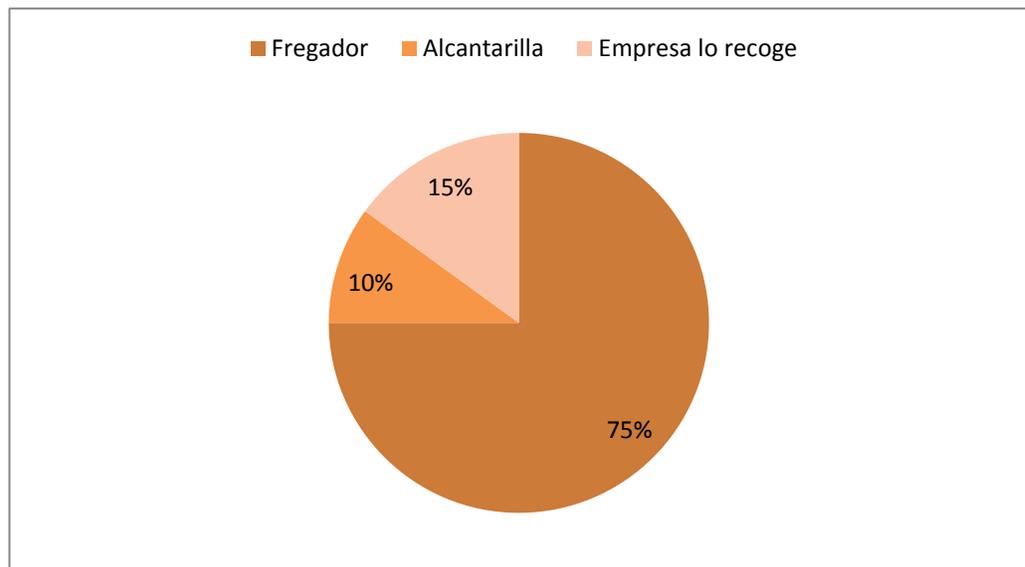
Gráfica N°9 Utilización de aceite por día



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Casi la totalidad de los establecimientos de comida criolla utilizan sus aceites más de 2 días en un 55%, lo que nos indica que está presente el proceso de reutilización, por lo tanto otras lo utilizaron en un máximo de 2 días en un 30% y por último establecimientos de comida criolla utilizaron en el día los aceites en un 15% en la gráfica N°9.

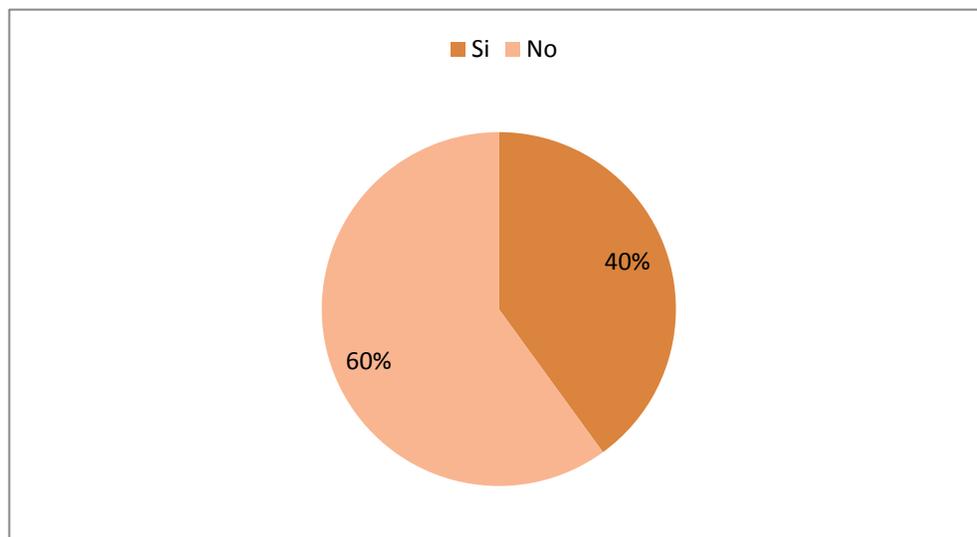
Gráfica N°10 Disposición del aceite final



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Se observa que en la gráfica N°10 hay establecimientos de comida criolla que realizan la disposición final del aceite por el fregador en un 75%; por otra parte un 15% establecimientos le entregan su aceite final a una empresa que lo recoge y finalmente un 10% realiza su disposición final por la alcantarilla.

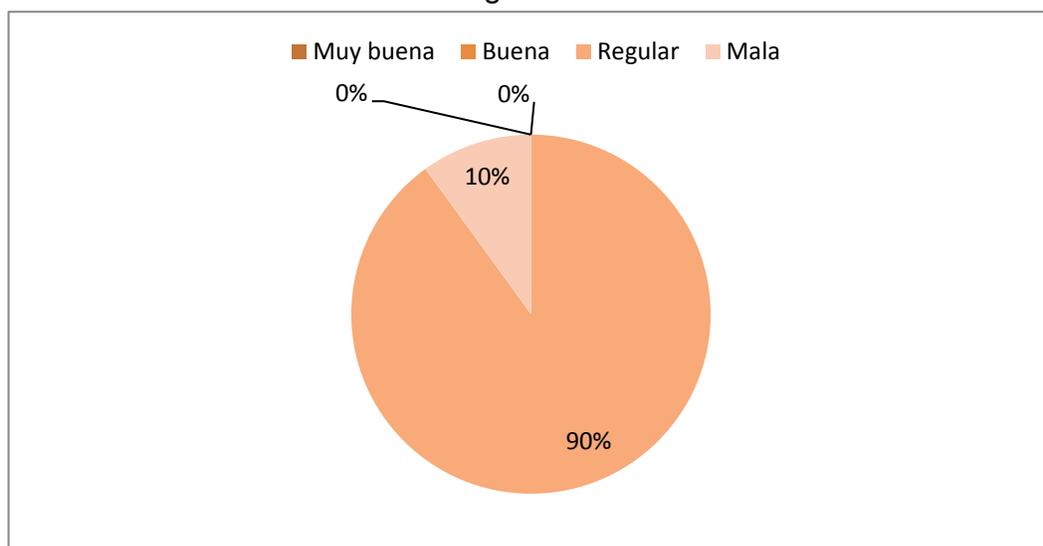
Gráfica N°11 Uso correcto del EPP (uniforme limpio, delantal, gorra, redecilla y zapato cerrado).



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

En la gráfica N°11 se observa que un 60% de establecimientos de comida criolla utilizan incorrectamente el equipo de protección personal y solo un 40% de establecimientos de comida criolla utilizan correctamente el equipo de protección personal .

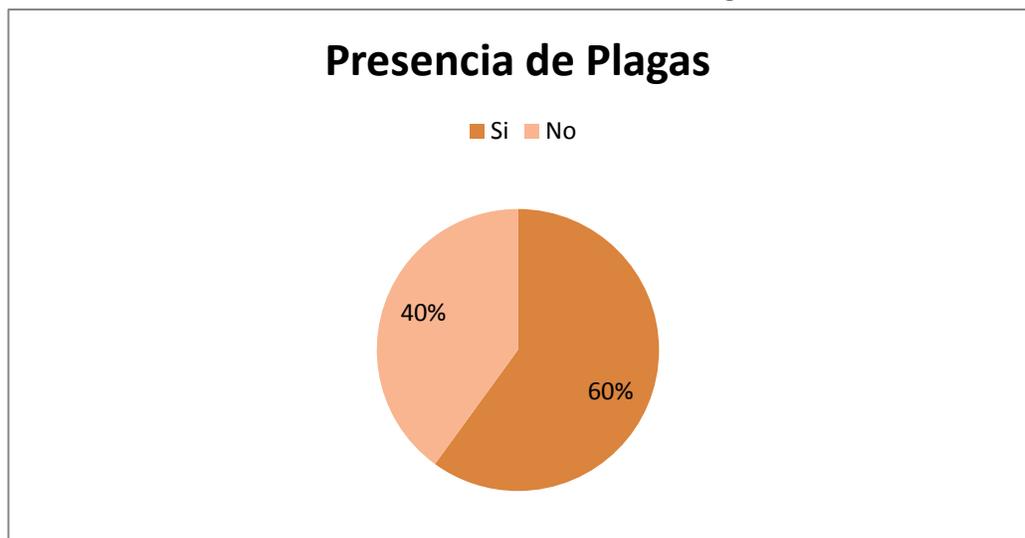
Gráfica N°12 Higiene del área de cocina



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

En la gráfica N°12 se observa que un 90% establecimientos mantienen la higiene del área de cocina regular, por el contrario, se encontró un 10% establecimientos de comida criolla que cuentan con una mala higiene del área de cocina, y finalmente no hubo ningún establecimiento de comida criolla con la higiene del área de cocina buena ni muy buena.

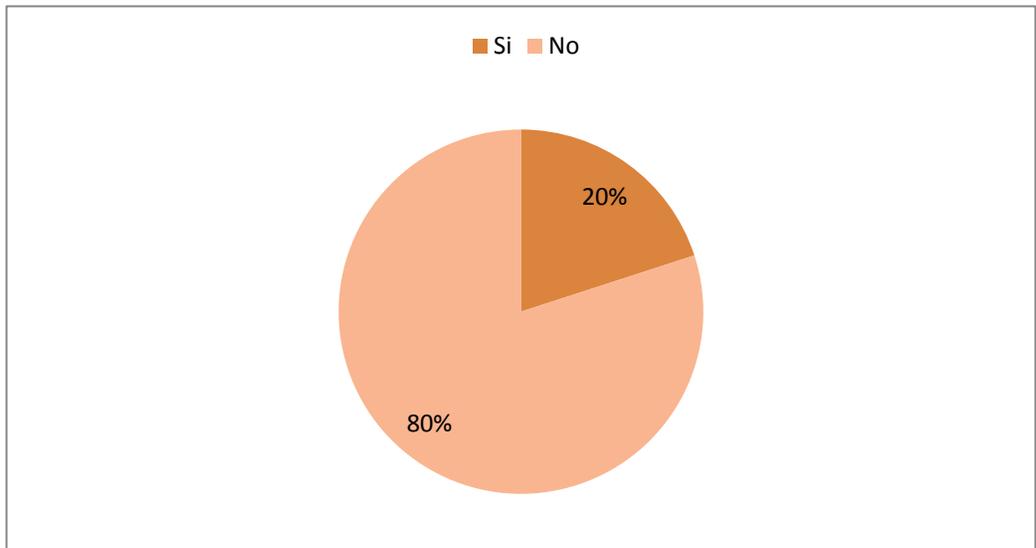
Gráfica N°13 Presencia de Plagas



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Para la gráfica N°13 se observa que en un 60% de establecimientos de comida criolla presentaron plagas de carácter visual (cucarachas y moscas) y solo un 40% de los establecimientos no presentaron presencia de plagas.

Gráfica N°14 Punto de humeo



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

El análisis que se observa en la gráfica N°14, un 80% establecimientos de comida criolla presentaron un punto de humeo y solo un 20% de establecimientos de comida criolla no presentaron punto de humeo.

CONCLUSIÓN

A través de este estudio se estableció una fuerte relación entre los aspectos de inocuidad y calidad de los alimentos tipos frituras que afectan la salud del consumidor en los establecimientos de comida criolla ubicadas en el Corregimiento de Calidonia-Panamá. De acuerdo a los resultados obtenidos a través de esta investigación de campo se puede concluir lo siguiente:

Los aceites comestibles utilizados para la preparación de frituras en establecimientos de comida criolla y su incidencia en los problemas de salud pública en el Corregimiento de Calidonia-Panamá, aumentan cada día debido al ritmo de vida de las personas y sus malos hábitos alimenticios.

EL grado de insaturación de los aceites comestibles a través de un análisis físico-químico está relacionado con el índice de refracción en diferentes tipos de muestras de aceites.

Los indicadores de calidad e inocuidad que se presentan en los establecimientos de comida criolla del Corregimiento de Calidonia, mantienen un alto grado de incumplimiento en lo que se refiere al procesamiento y manejo inadecuado de los aceites y que afectan la salud del consumidor.

Los manipuladores de alimentos de los establecimientos de comida criolla requieren de una orientación para un mejor manejo de los aceites a través de la entrega de una guía de orientación que les servirá para mejorar la calidad de sus alimentos.

El estado de salud de los consumidores que frecuentan los establecimientos de comida criolla en el Corregimiento de Calidonia se refleja en las encuestas

aplicadas debido a que los mismos mantienen hábitos alimentarios inadecuados en relación al consumo elevado de frituras.

Se realizó un análisis físico químico para determinar la calidad de los aceites destinados para frituras, observando que los mismos no cumplen con las normas.

Una de las desventajas del procesamiento de las frituras es el de generar impacto ambiental negativo ya que se vierten los aceites tanto en alcantarillas, fregaderos e inodoros.

Existen variables involucradas durante el proceso de fritura que determinan la calidad del producto como lo es el tipo de aceite, tipo de alimento, horas de uso, tiempo de inactividad en donde el aceite permanece caliente y el grado de temperatura con el que es sometido el alimento, por lo que es de suma importancia darle el seguimiento pertinente que amerite, para así brindar mejores productos tipo frituras.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que en Panamá el consumo de frituras es elevado, la práctica de reutilizar el aceite sobrante es común en este tipo de expendios de alimentos llamados establecimientos de comida criolla, por lo que es recomendable seguir algunos aspectos como:

Se debe descartar aquel aceite en el que el olor y sabor sean desagradables, oscuros y viscosos. Además de que se forme una espuma estable.

No reutilizar el aceite descartado para freír otros tipos de alimentos.

Llevar una bitácora del cambio periódico de los aceites (su reutilización hasta dos veces).

Si se va a guardar el aceite se deberá filtrar (colarlo), manteniendo el recipiente tapado protegiéndolo de la luz.

Vigilar el punto crítico de control de este proceso el cual es la temperatura durante el freído la cual debe superar los 180°C.

Es necesario realizar análisis periódicos de calidad antes, durante y después del proceso.

Es necesario y urgente suministrar una guía de orientación basada en Buenas Prácticas de Manufactura para la preparación de alimentos tipo frituras.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ana María Pinilla. La Estrella de Panamá, sábado 18 de febrero de 2017.
2. Dr. Gil, M. (2005). Fritura de los alimentos. Recuperado el 27 Julio de 2017, de <http://www.monografias.com/trabajos31/fritura-alimentos/fritura-alimentos.shtml/>
3. García, L. (2012). Historia de aceites. Recuperado de 20 Julio de 2017, de <http://www.dequate.com/artman/publish/historia-mundo/Historia-de-aceites-y-grasas-en-las-civilizacion.shtmlIN°:WaQ2dYWcHmJ/>
4. Hernández, U, Bacterias y Microbiología de Alimentos, 2018.
5. <https://deconceptos.com/arte/fritura> (Concepto de frituras), 2017.
6. Luisa Fernanda Serna Rivera. Manual del Laboratorio de Análisis de Alimentos. Universidad Tecnológica de Pereira.2010.
7. <http://noticias.universia.es/cultura/noticia/2015/09/28/1131651/10-consecuencias-abusar-comida-basura.html> (consecuencias al abusar de las comidas).
8. periódicos Panamá América. (2016). Obesidad y sobrepeso. Recuperado el 16 de Julio de 2017 <https://www.panamaamerica.com.pa/nacion/obesidad-y-sobrepeso-estan-relacionados-al-49-de-las-muertes-en-panama-1019766>
9. Ramírez Felipe, Ciencia, Tecnología e industria de los Alimentos, Editor grupo latino, Colombia (2008).
10. Ramírez Felipe, Manual del Ingeniero de Alimentos-Grupo Latino, 2009.
11. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/OMS (obesidad y sobrepeso). Octubre 2017.
12. www.qualityfry.com/fritura-por-inmersión-alimentaciónsana/ (Concepto de fritura por inmersión), 2017.

13. <http://www.xtec.cat/~ffernan5/english/13006.htm> (fundamento de saponificación).
14. <http://docencia.udea.edu.co/qf/grasas/acidez.html> (fundamento de acidez).
15. http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/gmanrique/images/Grasas_y_Aceites.pdf (fundamento de esteres).
16. <http://www.colpos.mx/bancodenormas/nmexicanas/NMX-F-222-1975.PDF> (fundamento de rancidez).
17. <https://es.scribd.com/document/313738333/112076465-Determinacion-de-La-Materia-Insaponificable> (fundamento para materia insaponificable).
18. <https://www.metrohm.com/es/compania/noticias/news-indice-de-yodo-en-grasas-y-aceites/> (fundamento del índice de yodo).
19. <https://books.google.com.pa/books?id=xFjGDCmLuKQC&pg=PA39&lpg=PA39&dq=fundamento+del+indice+de+tiocian%C3%B3geno&source=bl&ots=HzFGkO4UMX&sig=xmslhwmRd3Uq2Q5ZvgqNGYeFFn8&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjicua1qjYAhWBQyYKHYQjCR0Q6AEIJjAAN°v=onepage&q=fundamento%20del%20indice%20de%20tiocian%C3%B3geno> (fundamento de tiocianógeno)
20. http://www.fagro.edu.uy/~nutrical/ensenanza/AVI%20WEB/cursoema/MG_Tecnicas.pdf (fundamento del índice de dienos conjugados).
21. <http://www.ciens.ucv.ve:8080/generador/sites/mmedina/archivos/Practica13.pdf> (fundamento del índice de peróxido).
22. http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/gmanrique/images/Grasas_y_Aceites.pdf (fundamento del índice de acetilo).

23. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/38367/Eva%20Garc%C3%ADa.%20Caldidad%20aceite%20-2014.pdf?sequence=1> (fundamento del índice de ácidos grasos libres).
24. <https://definicion.de/peso-especifico/> (fundamento del peso específico).
25. <http://www.fagro.edu.uy/~nutrical/ensenanza/AVI%20WEB/cursoema/MGTecnicas.pdf> (fundamento del rango de fusión).
26. <https://es.scribd.com/doc/177450045/Determinacion-de-Densidad-en-Aceites-y-Grasas2-1> (fundamento de densidad).
27. <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-probabilistico-muestreo-aleatorio-simple> (concepto de muestreo simple).
28. <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/flujos/domesticos/fracciones/aceites-cocina/> (concepto de reutilización de aceites comestibles).
29. <https://prezi.com/y34j08yxfsql/enfermedades-de-interes-en-salud-publica/> (concepto de enfermedades de salud pública).
30. <https://prezi.com/uinnphpdjtuz/la-ficha-de-observacion/> (conceptos de fichas de observación).

ANEXO I



Universidad Especializada de las Américas
Evaluación de Fondas a través de una Encuesta
Dirigidos a los Propietarios de las Fondas
Carrera de Seguridad Alimentaria y Nutricional

“Análisis de los aceites comestibles utilizados para la preparación de frituras en establecimientos de comida criolla y su incidencia en los problemas de salud pública en el Corregimiento de Calidonia –Panamá.”

El motivo de la aplicación de este instrumento de evaluación es la de recoger información en relación a los procesos de tratamiento y manipulación de los aceites comestibles en establecimientos de comida criolla destinados a los alimentos para frituras la información será de uso exclusivo de este trabajo de grado para posteriormente presentarle una propuesta de guía de orientación a los dueños de fondas públicas ubicadas en el sector de Calidonia, Panamá, la que brindará una mejor visión de cómo mejorar sus procesos y brindarle alimentos seguros al consumidor.

Instrucción: Marca con una X la opción u opciones observadas durante el recorrido por los establecimientos de comida criolla.

I- Aspectos Generales: Fonda:

<p>1. Tipo de restaurante</p> <p>a. Corriente <input type="checkbox"/></p> <p>b. Gourmet <input type="checkbox"/></p> <p>c. Comida rápida <input type="checkbox"/></p> <p>d. Establecimientos de comida criolla <input type="checkbox"/></p>	<p>2. Tipo de Horario de servicio de alimentos</p> <p>a. Desayuno <input type="checkbox"/> y almuerzo <input type="checkbox"/></p> <p>b. Cena <input type="checkbox"/></p>	<p>3. Tipo de alimentos si es desayuno.</p> <p>a. Frituras <input type="checkbox"/></p> <p>b. Asados <input type="checkbox"/></p>
<p>4. Tipos de Aceite :</p> <p>a. Maíz <input type="checkbox"/></p> <p>b. Girasol <input type="checkbox"/></p> <p>c. Yo soy <input type="checkbox"/></p> <p>d. canola <input type="checkbox"/></p> <p>e. Pabo vegetal <input type="checkbox"/></p>	<p>5. Días de utilización del aceite.</p> <p>a. Un día <input type="checkbox"/></p> <p>b. Dos días <input type="checkbox"/></p> <p>c. Más de dos días <input type="checkbox"/></p>	<p>6. Los aceites que ya se utilizaron son desechados:</p> <p>a. Fregador <input type="checkbox"/></p> <p>b. Alcantarilla <input type="checkbox"/></p> <p>c. Una empresa los recoge <input type="checkbox"/></p>

<p>7. Utilizan Correctamente el EPP.</p> <p>a. Si <input type="checkbox"/></p> <p>b. No <input type="checkbox"/></p>	<p>8.Higiene del área de cocina</p> <p>a. Muy Buena <input type="checkbox"/></p> <p>b. Buena <input type="checkbox"/></p> <p>c. Regular <input type="checkbox"/></p> <p>d. Mala <input type="checkbox"/></p>	<p>9.Presencia de Plagas</p> <p>a. Si <input type="checkbox"/></p> <p>b. No <input type="checkbox"/></p>
<p>10. Detección del Punto de Humeo.</p> <p>a. Si <input type="checkbox"/></p> <p>b. No <input type="checkbox"/></p>		



UNIVERSIDAD ESPECIALIZADA DE LAS AMÉRICAS
 Formato de Encuesta
 Evaluación sobre Hábitos Alimenticios del Consumidor
 Carrera de Seguridad Alimentaria y Nutricional

“Análisis de los aceites comestibles utilizados para la preparación de frituras en establecimientos de comida criolla y su incidencia en los problemas de salud pública en el Corregimiento de Calidonia –Panamá.”

Respetado Consumidor (a). El motivo de la aplicación de este instrumento de evaluación es la de recoger información en relación a los hábitos alimenticios de los consumidores de alimentos que se expenden en establecimientos de comida criolla para realizar un análisis de la situación nutricional. La información suministrada por usted será de uso exclusivo de este trabajo de grado. Agradecemos todo el apoyo brindado.

Instrucción: Marca con una X la opción u opciones u opciones correctas.

I- DATOS GENERALES DEL CONSUMIDOR

1.Sexo: Hombre _____ Mujer _____	2.Situación laboral a. Estudia _____ b. Trabaja _____ c. Administradora del hogar _____ d. No trabaja _____	3.Edad: De 18 a 20 _____ De 21 a 30 _____ De 31 a 40 _____ De 41 a 50 _____ De 51 a 60 _____ De 61 a 70 _____
4.Datos antropométricos Peso en lb Estatura _____ _____	5.Es usted funcionario del sector: a. Público _____ b. Privado _____ c. ninguno _____	6.Zona Residencial Panamá Centro _____ Panamá Este _____ Panamá Oeste _____

<p>7. Toma usted el desayuno antes de iniciar sus labores.</p> <p>Si _____ No _____</p>	<p>8. Lugar donde desayuna.</p> <p>Casa _____ Fonda _____ Restaurante _____ Restaurante de comida rápida _____ _____</p>	<p>9. Los alimentos de su consumo diario son de preparación:</p> <p>Casera _____ comercial _____</p>
<p>10. Realiza usted algún tipo de deporte?</p> <p>Si _____ No _____</p>	<p>11. Indique el horario en el que usted desayuna.</p> <p>6:00am-7:00am _____ 7:00am-8:00am _____ 8:00am-9:00am _____ 9:00am-10:00am _____</p>	<p>12. Consume usted en el desayuno frutas y cereales.</p> <p>Si _____ No _____</p>

II-ASPECTOS DE SALUD

<p>13. Durante los últimos meses ha visitado al médico</p> <p>Si _____ No _____</p>	<p>14. Cuál fue el motivo de su visita al médico.</p> <p>a. Chequeo General _____ b. Por algún síntoma _____ c. Por algún padecimiento _____</p>	<p>15. Si ha visitado al médico por padecimiento. ¿Cuál es la enfermedad que padece?</p> <p>1. Cardíaca _____ 2. Presión alta _____ 3. Presión baja _____ 3. Diabetes _____ 4. Colesterol alto _____ 5. triglicérido alto _____ 6. otros _____</p>
<p>16. Se ha realizado algún chequeo clínico últimamente.</p> <p>Hemograma _____ Urinalisis _____ Parásitos _____ Colesterol _____ Glicemia _____ Electrocardiograma _____</p>	<p>17. De lo anterior que análisis han estado fuera del rango</p> <p>Hemograma _____ Urinalisis _____ Parásitos _____ Colesterol _____ Glicemia _____ Electrocardiograma _____</p>	<p>18. Si escogió establecimientos de comida criolla o comida rápida con cuánta frecuencia lo hace</p> <p>Frecuentemente _____ Regularmente _____ Nunca _____</p>

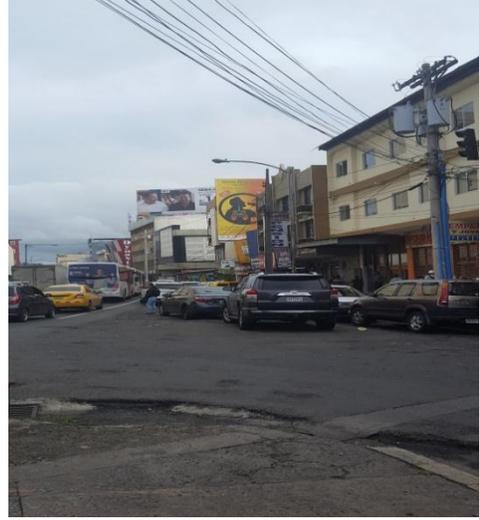
<p>19. Que tipo de alimentos ingiere en establecimientos de comida criolla o restaurantes de comida rápida</p> <p>a. fritura _____ b. asados _____ c. sancochados _____ d. A la plancha _____</p>	<p>20. Si escogió frituras con que regularidad lo hace.</p> <p>Frecuentemente _____ 1 día a la semana _____ 2 días a la semana _____ 3 días a la semana _____ 4 días a la semana _____ 5 días a la semana _____</p>	<p>21. Cuando ha ingerido frituras ha sentido sabores extraños</p> <p>Sí No</p>
<p>22. Si respondió Si</p> <p>Sabor rancio _____ Sabor característico _____ Sabor a pescado _____</p>	<p>23. Sufre usted algún tipo de enfermedad.</p> <p>Si _____ No _____</p>	<p>24. Ingiere usted meriendas entre comidas.</p> <p>Si _____ No _____</p>

ANEXO II

Figura N°6 Área de Muestreo
Área de Calidonia-Panamá



Figura N°7 Área de muestreo
Área de Calidonia-Panamá



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Figura N°8 muestras de aceites
fueron analizadas por cada prueba
físico-químico



Figura N°9 prueba de densidad y del
pH por el método del picnómetro la
prueba de densidad



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Figura N°10 prueba de acidez
Determinación del % de la acidez



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Figura N°11 prueba de yodo
Titulación de la prueba del índice de yodo



Figura N°12 prueba de peróxido
determinación de la prueba de peróxido



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Figura N°13 prueba de materia
insaponificables puestos en tubo
de ensayos para la observación del
anillo de grasa



Figura N°14 Irregularidades en los establecimientos, colaboradores y propietarios atendiendo sin redecillas, tinaco justo en el área de proceso y sin tapa, químicos presentes en el área.

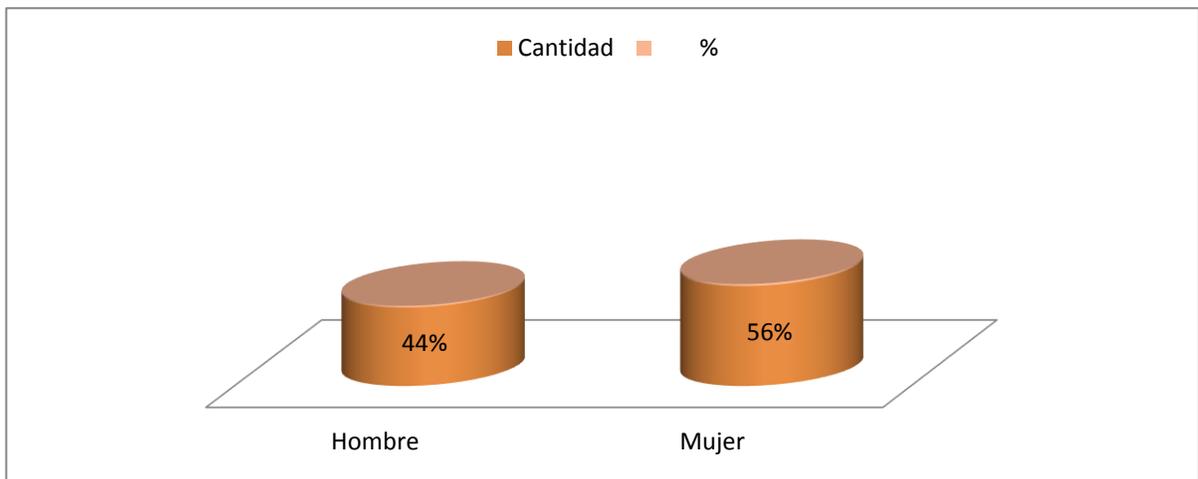


Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria Nutricional-2018

Se realizaron encuestas en términos de salud pública, a los consumidores como clientes frecuentes a establecimientos de comida criolla, y los resultados fueron los siguientes:

Datos Generales del Consumidor

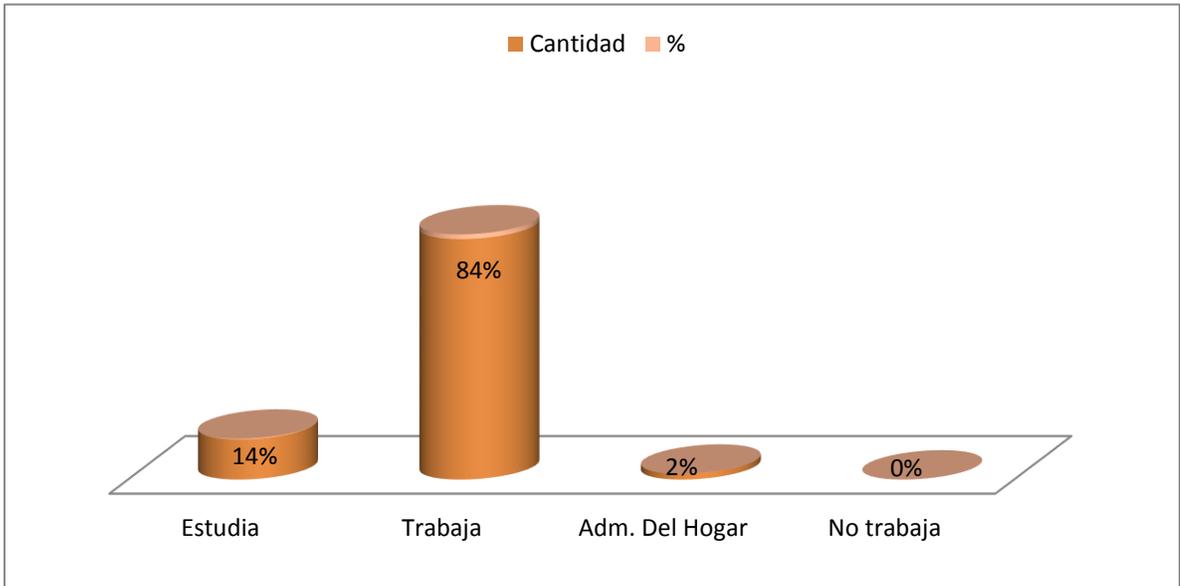
Gráfica N°15 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según el sexo del Corregimiento de Calidonia –Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°15 se muestra que los encuestados referidos a los consumidores en establecimientos de comida criolla del sector de calidonia reflejan que el 56% representan el sexo femenino y el 44% el sexo masculino. Lo anterior se debe a que las mujeres manifestaron que el ritmo de vida acelerado no les permite preparar sus alimentos en casa más que los varones.

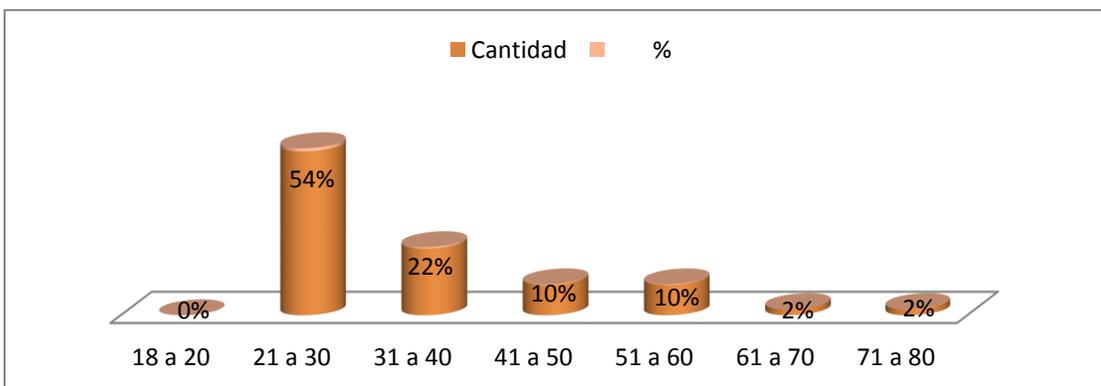
Gráfica N°16 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según la situación laboral del Corregimiento de Calidonia– Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°16 se muestra claramente que el 84% de los consumidores encuestados laboran en las instituciones cercanas a los establecimientos de comida criolla, seguidamente el 14% representa la clase estudiantil y por último el 2% representan las administradoras del hogar.

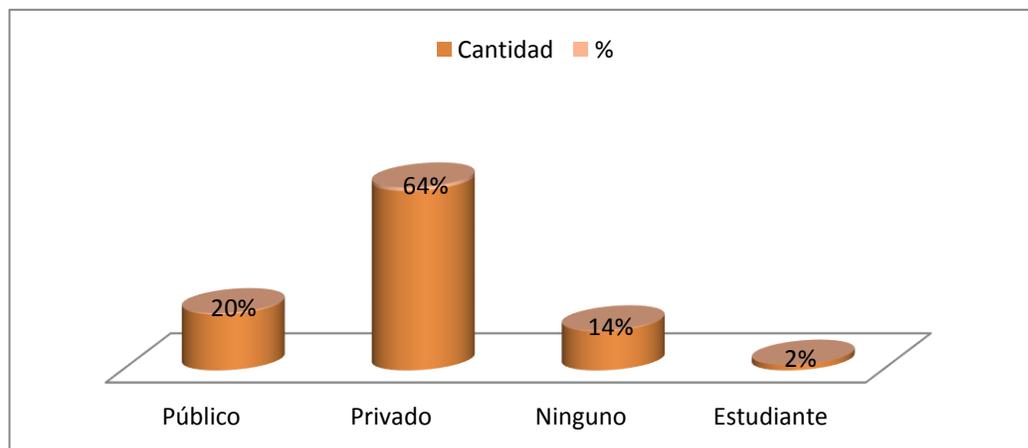
Gráfica N°17 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según la edad del Corregimiento de Calidonia– Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°17 se muestra que el 54% corresponden al rango de edades entre 21 a 30 años, siguiendo en el orden el 22% corresponden al rango de edades entre 31 a 40 años, luego el 10% corresponde a las edades entre 41 a 50 años, le sigue el otro 10% que está entre los 51 a 60 años, el 2% corresponde a consumidores entre 61 a 70 años y el último 2% estuvo entre 71 a 80 años. Lo que indica que los que frecuentan más las fondas se encuentran entre edades de 21 a 30 años.

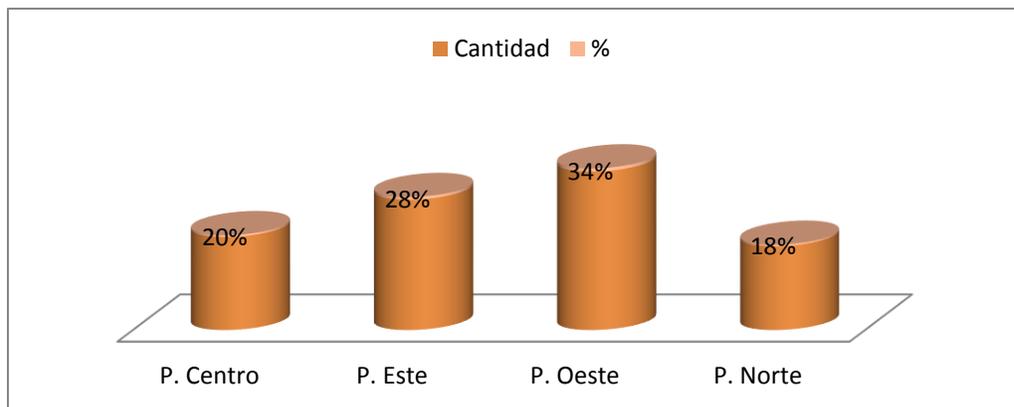
Gráfica N°18 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según el sector donde laboran del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°18 muestra que el 64% de los encuestados laboran en la empresa privada, no así el 20% labora para en el sector público, por lo que el 14% se refiere a los que no trabajan y finalmente el 2% pertenece a la clase estudiantil. Por lo que se puede deducir que el porcentaje más alto que corresponde al sector privado con un 64% laboran cerca del Corregimiento de Calidonia-Panamá.

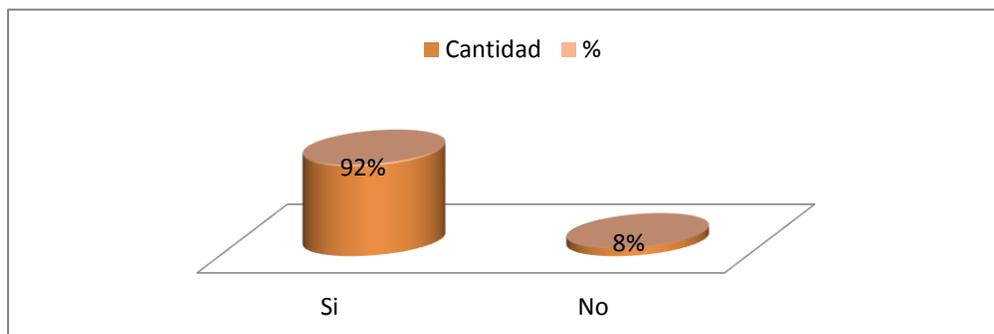
Gráfica N°19 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según la zona residencial del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°19 muestra que 34% de los consumidores encuestados residen hacia el área Panamá Oeste, seguidamente el 28% residen para el área Este, un 20% corresponde a residentes del centro de Panamá y por último el 18% lo reflejo el Panamá Norte. Se puede observar que la mayor concentración de residentes que forman parte de los consumidores de estos establecimientos de comida criolla proviene de Panamá Oeste.

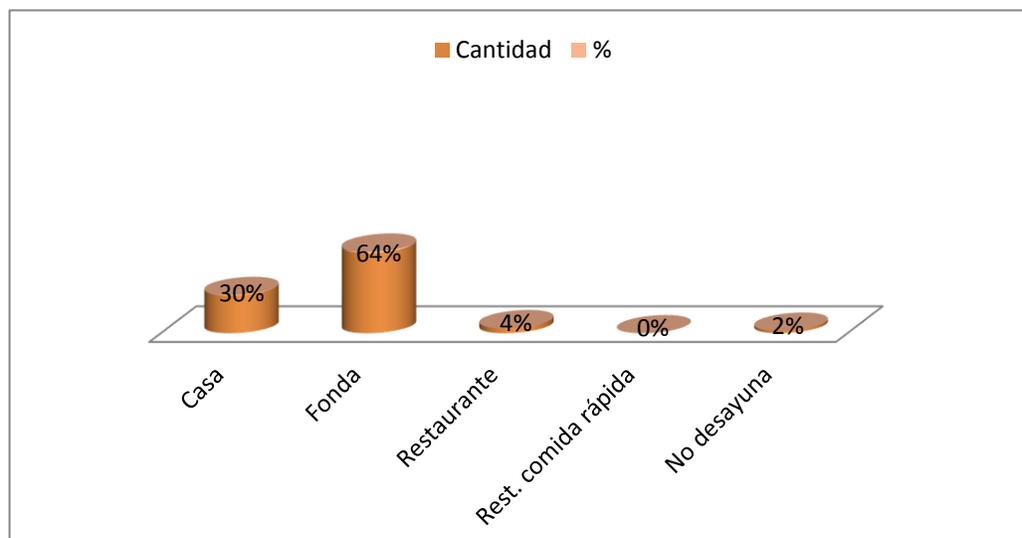
Gráfica N°20 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según el desayuno antes de iniciar las labores del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°20 muestra que la mayoría de los encuestados siendo así el 92% desayunan antes de su jornada laboral, mientras que el 8% no toman su desayuno antes de laborar. Esto nos indica que la mayoría cumple con la primera comida la cual es la responsable de su salud y actitud durante todo el día.

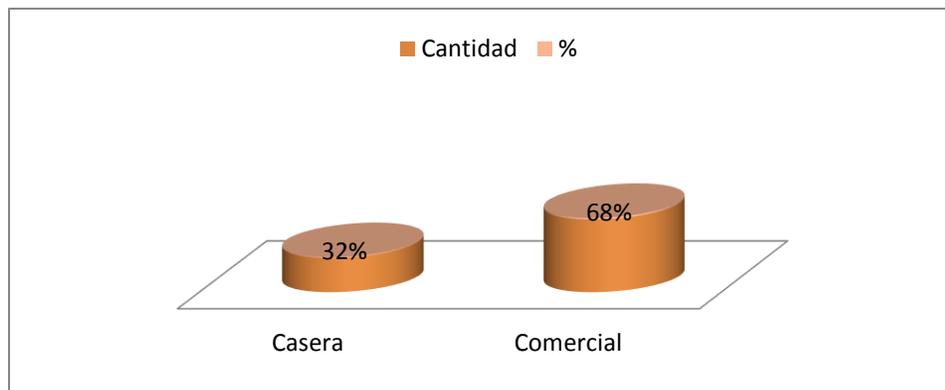
Gráfica N°21 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según el lugar donde desayuna del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°21 muestra que la mayor cantidad de consumidores que desayunan en establecimientos de comida criolla representa un 64%, seguidamente podemos observar que el 30% toma su desayuno antes de salir de casa o por lo menos lo lleva preparado desde su hogar, le sigue un 4% que desayunan en restaurantes y solo un 2% no desayuna. Estos resultados nos indican que la mayoría de los encuestados toman su desayuno en establecimientos de comida criolla que por lo general son desayunos fritos ocasionando así problemas de salud.

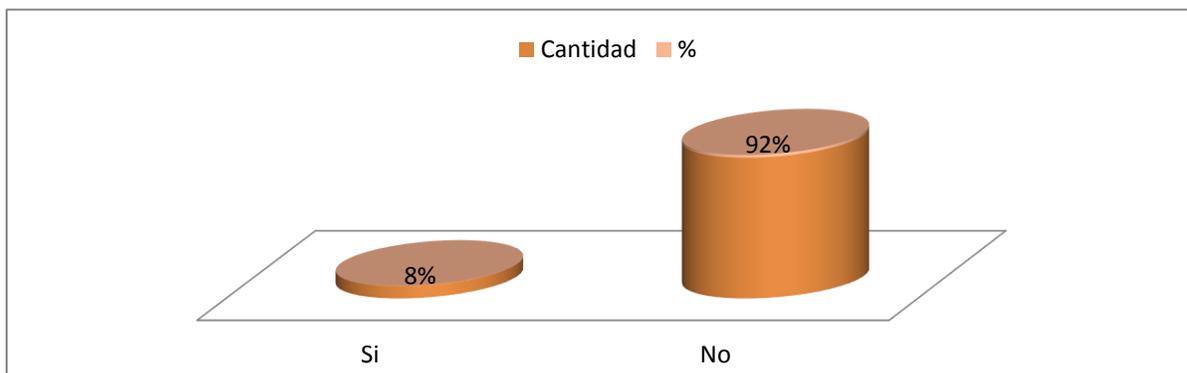
Gráfica N°22 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según los alimentos de consumo diario del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°22 refleja que el 68% de los consumidores encuestados tienen una inclinación en tomar sus desayunos provenientes de comercios, llámese fondas, restaurantes de comida rápida, vendedores ambulantes, entre otros; que por el contrario un 32% consume sus desayunos propiamente preparados desde o en el hogar. Demostrando una alta incidencia en consumo provenientes de comercios y no de casa que podría ser más saludables y seguros.

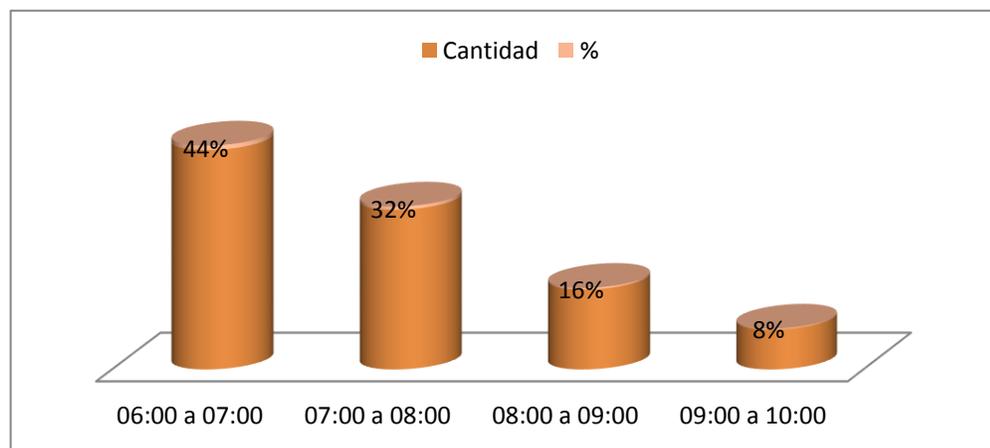
Gráfica N°23 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según el tipo de deporte, del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°23 se puede observar que un 92% no realiza ningún tipo de deporte y solo un 8% si hace deporte. Con esto podemos deducir que la mayoría de los encuestados no practican ejercicios para mantener una vida saludable, por lo que es posible que se encuentran sumergidos en el sedentarismo.

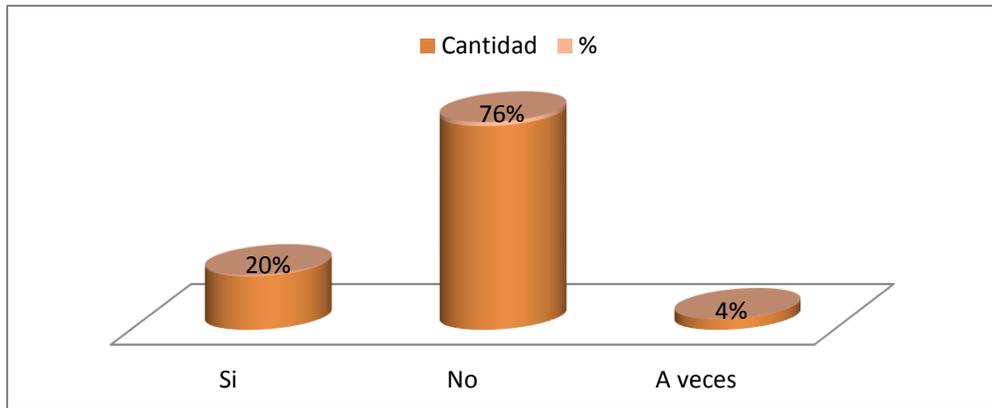
Gráfica N°24 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según el horario en que desayuna del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°24 muestra que el 44% desayuna en horas de 6:00am a 7:00am, seguidamente con un 32% para los consumidores que toman su desayuno de 7:00 am a 8:00 am, un 16% lo hacen de 8:00am a 9:00am y finalmente el 8% lo toman de 9:00am a 10:00am. Esto refleja que la mayoría toma su desayuno en tempranas horas ya sea debido a que madrugan para llegar a sus trabajos por el tráfico pesado o simplemente entran temprano a laborar y se ven en la necesidad de desayunar entre estas horas.

Gráfica N°25 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según el consumo de frutas y cereales del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018

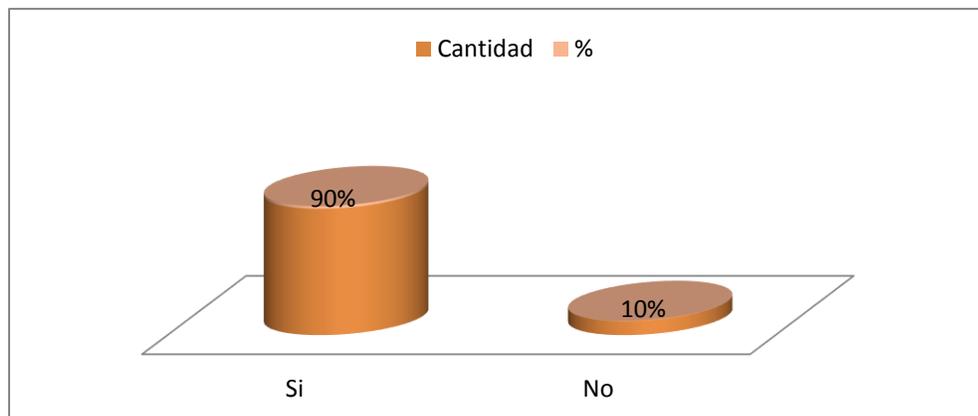


Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°25 muestra que el 76% de los consumidores encuestados no comen frutas y cereales como parte del desayuno, sin embargo el 20% dijo que sí consumían frutas y cereales. Estos resultados reflejan que la mayoría no tiene una alimentación equilibrada y saludable como parte esencial de una vida activa.

5.4.2 Aspectos de Salud del Consumidor

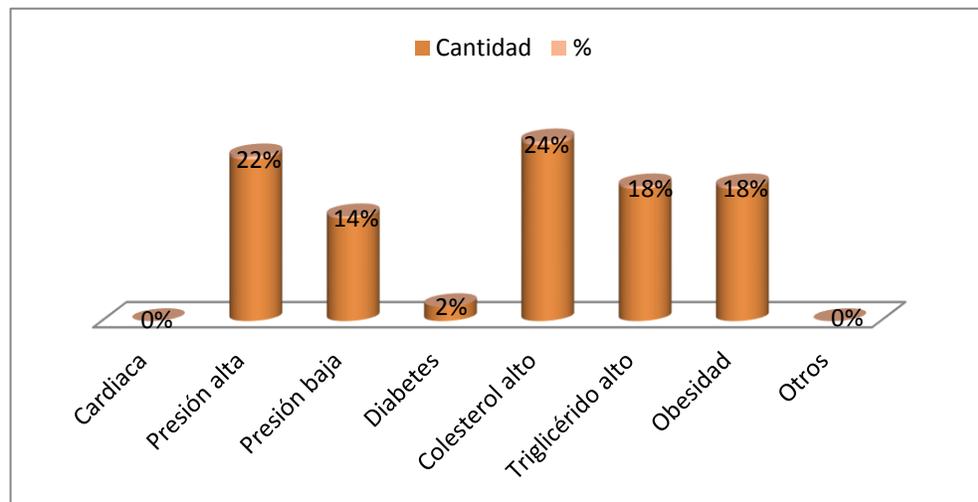
Gráfica N°26 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según las visitas al médico durante los últimos meses del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°26 podemos observar que el 90% respondió que sí ha ido al médico durante los últimos meses, y solo un 10% no ha visitado al médico. De acuerdo a estos resultados se puede decir que una visita al médico es muy importante y se vio reflejado en la mayoría ya que podemos prevenir enfermedades y así cuidar nuestra salud.

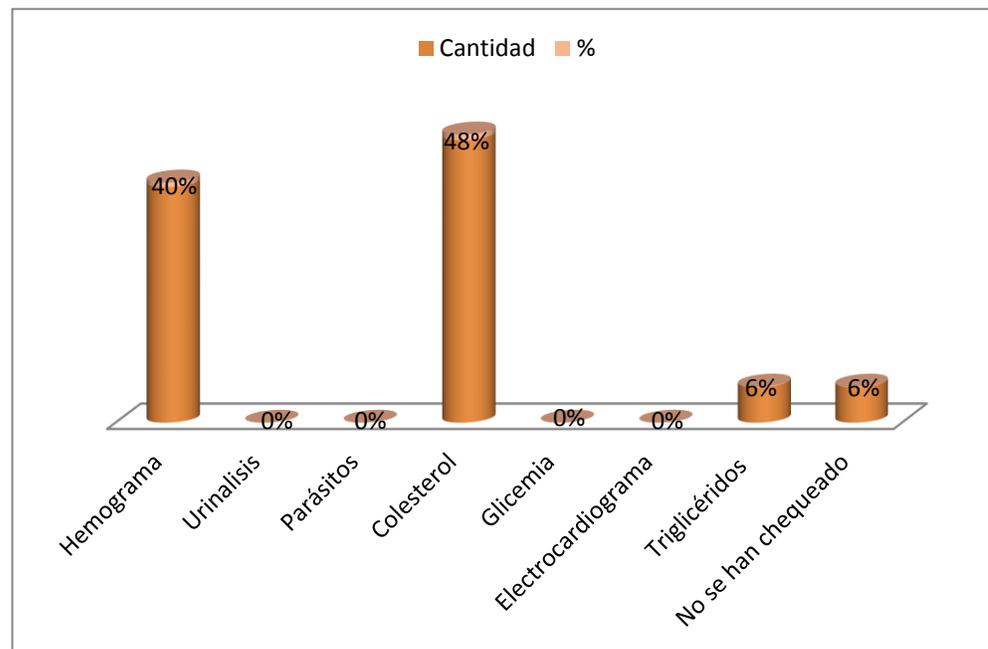
Gráfica N°27 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según el padecimiento por el cual ha visitado al médico del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°27 podemos observar que el 24% ha visitado al médico debido a que padecen de colesterol alto, el 22% asistió por presión alta, un 18% fue por triglicéridos altos y a su vez el otro 18% fue por obesidad, también un 14% contestó que fue por presión baja y solo un 2% por diabetes. Lo que indica que la mayoría ha presentado algún tipo de padecimiento relacionado con los hábitos alimenticios.

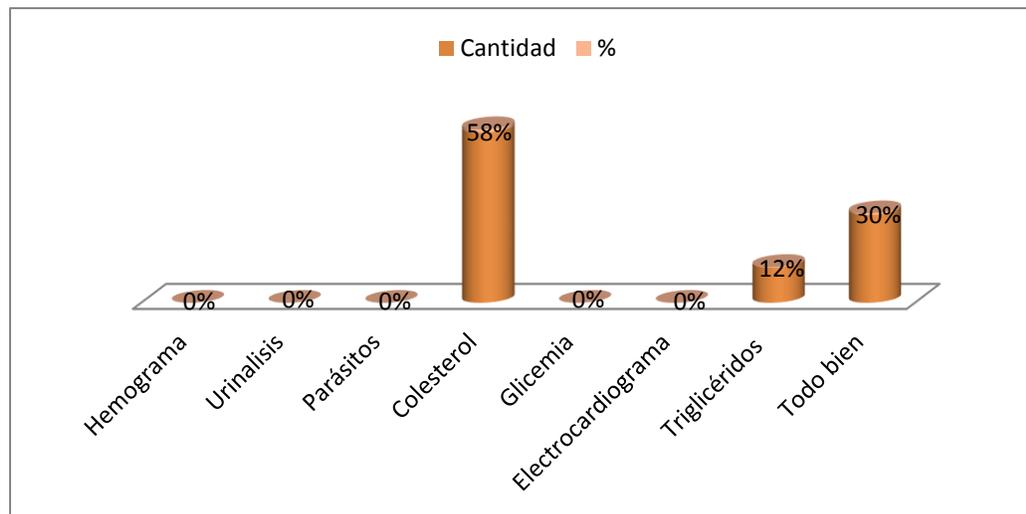
Gráfica N°28 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según si se ha realizado algún chequeo clínico últimamente del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°28 muestra que un 48% se ha realizado chequeos de colesterol, seguidamente el 40% lo ha hecho por hemogramas, el otro 6% se ha chequeado por triglicéridos y el último 6% no se han chequeado últimamente. Se puede deducir de acuerdo a los resultados, que la calidad y forma de alimentarse es la principal causante de estos problemas de salud pública.

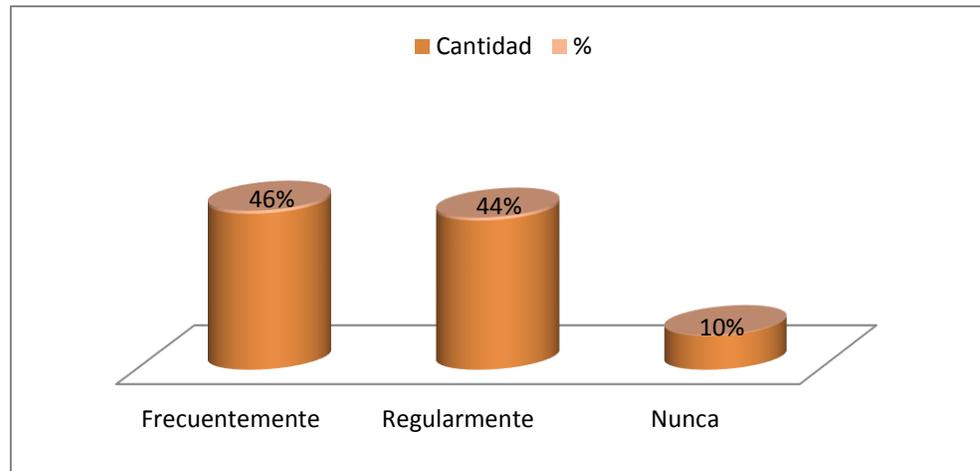
Gráfica N°29 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según los análisis fuera de rango del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°29 muestra que un 58% les ha salido el colesterol fuera de rango, un 30% han tenido análisis satisfactorios y por último un 12% los triglicéridos han estado fuera de rango. Esto nos puede indicar que la mayoría se está alimentando de manera inadecuada en relación a la ingesta de alimentos de alto contenido de grasas, sin incorporar una dieta saludable que pueda contribuir con su bienestar físico, mental y emocional.

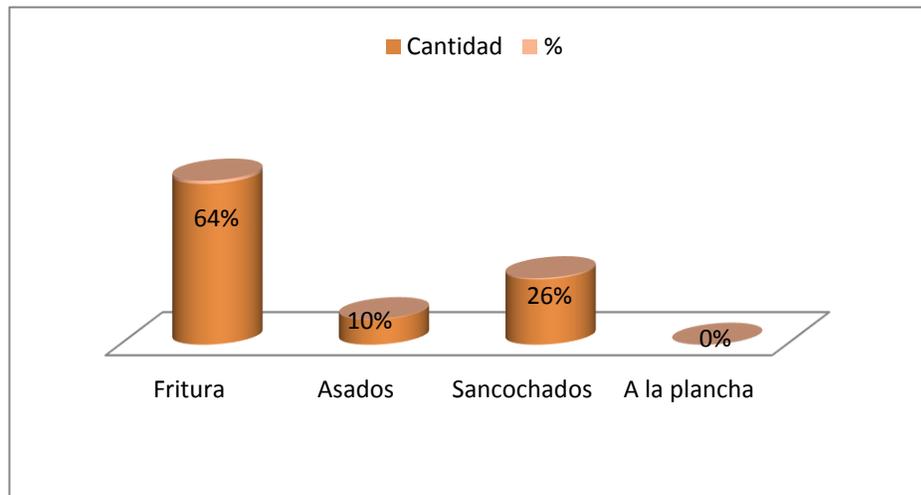
Gráfica N°30 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según la frecuencia con la que come en fonda o comida rápida del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°30 muestra que un 46% come en establecimientos de comida criolla frecuentemente, seguidamente tenemos un 44% que regularmente come en fonda o restaurantes de comida rápida y finalizamos con un 10% que contesta que nunca come en las mismas. Lo que indica que existe un alto porcentaje de consumidores que frecuentan estos tipos de expendios de alimentos lo cual se relaciona con la gráfica anterior confirmando padecimientos de salud.

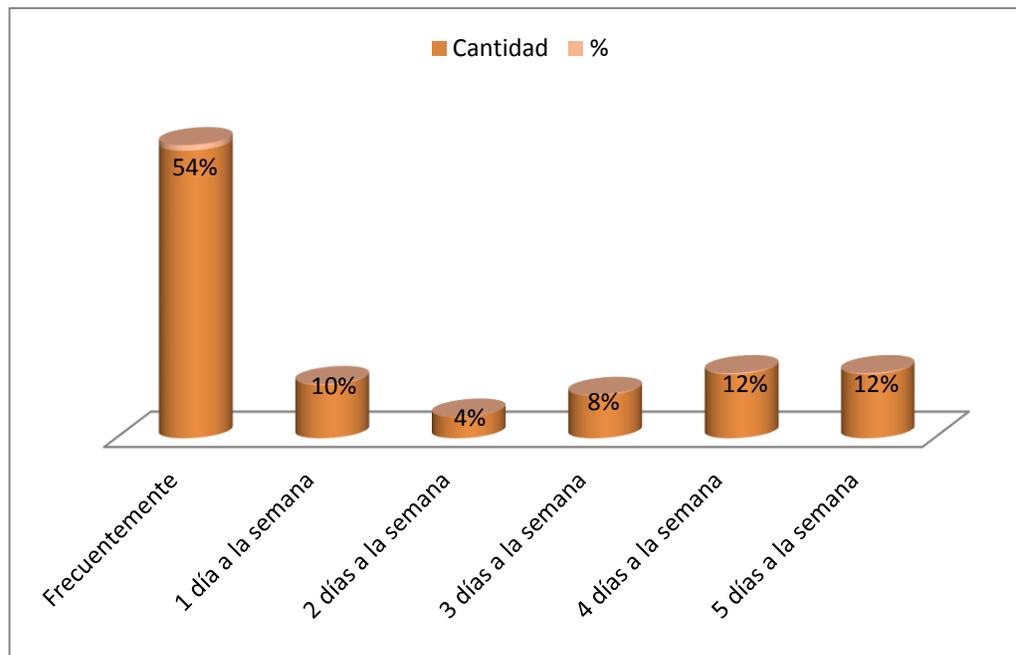
Gráfica N°31 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según el tipo de alimentos que ingiere en las fondas del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°31 muestra que el 64% come frituras, el 26% come alimentos sancochados y un 10% los come asados. Se puede observar claramente que los alimentos consumidos por la mayoría de los encuestados son de tipo frituras, lo cual lo hace atractivo a su paladar y por lo tanto lo encuentra a bajo costo.

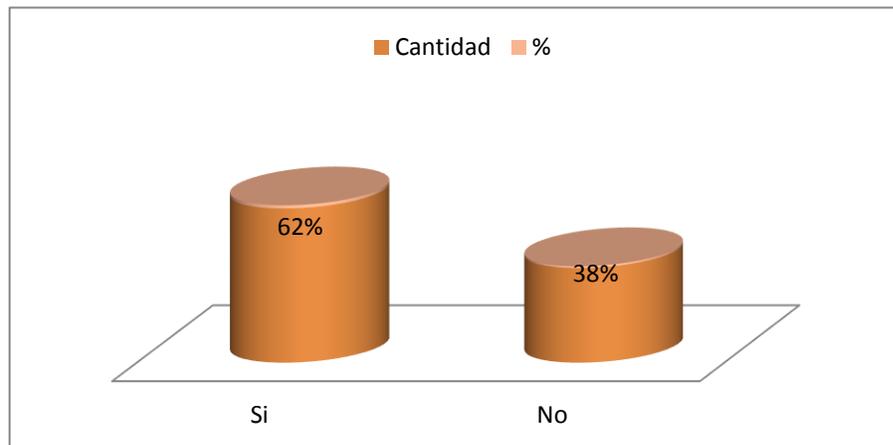
Gráfica N°32 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según la regularidad con la que come frituras en fondas del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°32 contamos con un 54% que tiene un consumo de frituras muy frecuente, un 12% lo hace 4 días a la semana, el otro 12% lo hace 5 días a la semana, posteriormente un 10% la come 1 día a la semana, un 8% lo realiza 3 días a la semana y por último un 4% lo hace 2 días a la semana. Se observa que la mayoría reincide muy frecuente en el consumo de frituras, donde las posibilidades de que afecte negativamente su salud son elevadas.

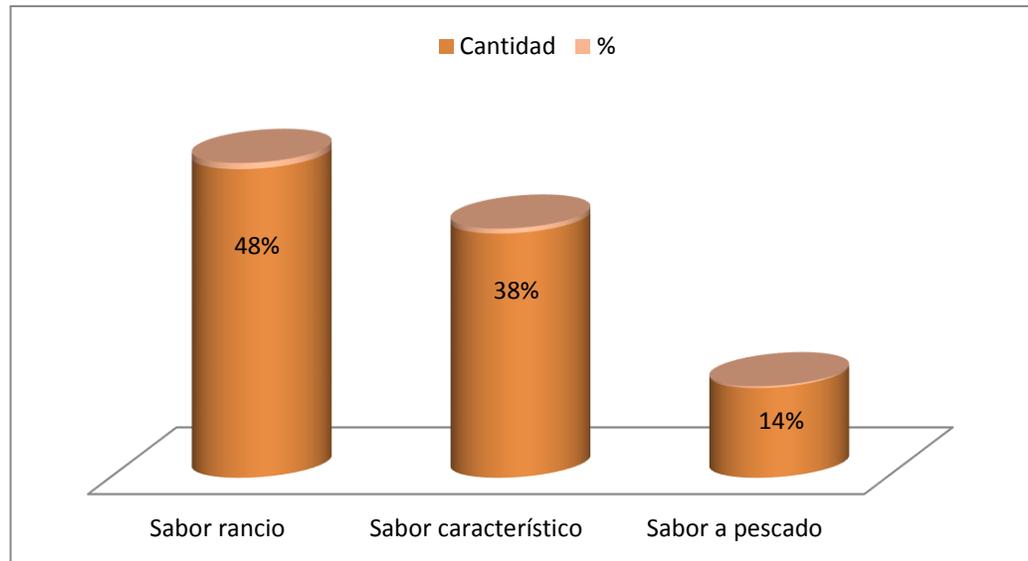
Gráfica N°33 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según la regularidad con la que se ha sentido sabores extraños del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°33 muestra que un 62% con mucha regularidad ha sentido sabores extraños al comer frituras y un 38% dijo que no ha sentido sabores extraños. Por lo que la mayoría refleja que al comer frituras en algunas ocasiones no ha sido tan disfrutado y se han visto obligados en experimentar sabores desagradables debido a la reutilización del mismo.

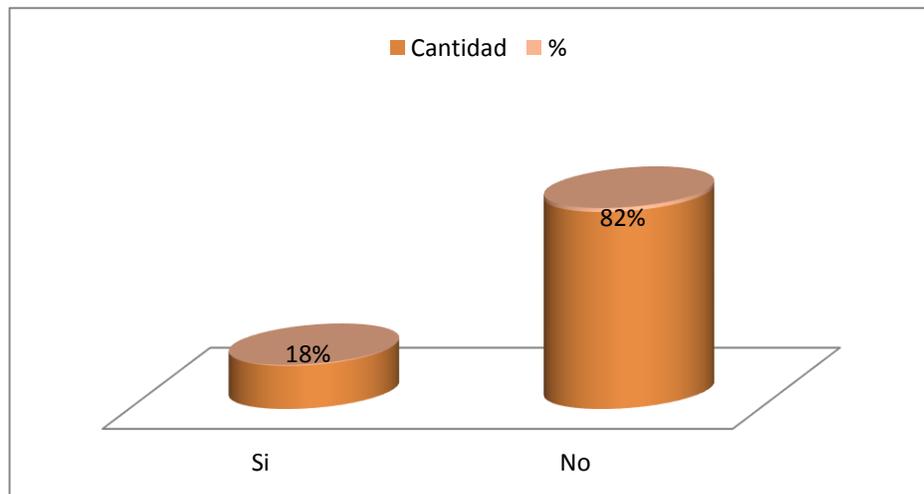
Gráfica N°34 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según el sabor que percibió del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°34 muestra que un 48% ha comido frituras con un sabor rancio, un 38% dijo que el sabor que han sentido ha sido característico (sin sabor extraño), y solo un 14% ha comido frituras con sabor a pescado. Lo que nos indica que el aceite con el que han freído los alimentos que estas personas han consumido, ha sido expuesto a largos tiempos de freído, han sido sometidos a más de tres veces de reutilización o más bien se han reutilizados aquellos aceites donde se fríen pescados, puerco, entre otros para freír cualquier otro alimento dándole un sabor final sumamente desagradable.

Gráfica N°35 Cantidad de consumidores de alimentos en establecimientos de comida criolla según la ingesta de merienda entre comidas del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018



Fuente: Cepeda Julissa, Estudiante graduanda de Seguridad Alimentaria y Nutricional-2018

En la gráfica N°35 muestra que un 82% no ingiere meriendas entre comidas y solo un 18% dijo que si comía meriendas entre comidas. Con estos resultados concluimos que la mayoría manifiesta que en la jornada laboral requieren de una merienda.

ANEXO III

INDICE DE CUADROS

		página
Cuadro N° 1	Clasificación de Aceites Según Sub Grupos	19
2	Características Físicas y Químicas de Aceites y Grasas	21
3	Composición de los aceites saturados e insaturados	23
4	Propiedades físicas del aceite antes de la cocción	28
5	Propiedades físicas del aceite después de la cocción	28
6	Aspectos al manipular aceites	52
7	Afecciones a la salud	61
8	Cálculos de resultados de la prueba de densidad	66
9	Pruebas de Análisis Físicos	67
10	Pruebas Organolépticas (iniciales)	69
11	Pruebas Organolépticas (finales)	70
12	Resultados de Índice de Saponificación	72
13	Resultados del Índice de Yodo	79
14	Resultados de Materia Insaponificable	80
15	Prueba de índice de refracción	81

INDICE DE GRÁFICA

Gráfica N°	Nombre	página
1	Resultados de la Prueba de Densidad por el Método del Picnómetro a 22°C.	66
2	Resultados de la Prueba de Índice de Acidez	74
3	Resultados de la Prueba de los Ácidos Grasos Libres	75
4	Resultados del Índice de Peróxido	77
5	Tipo de Restaurante Evaluado	82
6	Tipo de servicio de alimentos	83
7	Alimentos preparados en el desayuno	83
8	Tipos de aceite utilizados en las fondas	84
9	Utilización de aceite por día	84
10	Disposición del aceite final	85
11	Uso correcto del EPP (uniforme limpio, delantal, gorra, redecilla y zapato cerrado).	86
12	Higiene del área de cocina	86
13	Presencia de Plagas	87
14	Punto de humeo	88
15	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según el sexo del Corregimiento de Calidonia –Panamá018	105
16	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según la situación laboral del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	106
17	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según la edad del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	106
18	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según el sector donde laboran del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	107
19	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según la zona residencial del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	108
20	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según el desayuno antes de iniciar las labores del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	108
21	Cantidad de consumidores de alimentos de	109

	establecimientos de comida criolla según el lugar donde desayuna del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	
22	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según los alimentos de consumo diario del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	110
23	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según el tipo de deporte, del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	110
24	Cantidad de consumidores de alimentos de fondas públicas según el horario en que desayuna del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	111
25	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según el consumo de frutas y cereales en el desayuno del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	112
26	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según las visitas al médico durante los últimos meses del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	112
27	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según el padecimiento por el cual ha visitado al médico del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	113
28	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según si se ha realizado algún chequeo de análisis clínicos últimamente del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	114
29	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según los análisis fuera de rango del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	115
30	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según la frecuencia con la que come en fonda o comida rápida del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	116
31	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según el tipo de alimentos que ingiere en las fondas del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	117
32	Cantidad de consumidores de alimentos de	118

	establecimientos de comida criolla según la regularidad con la que come frituras del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	
33	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según la regularidad con la que se ha sentido sabores extraños del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	119
34	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según el sabor que percibió del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	120
35	Cantidad de consumidores de alimentos de establecimientos de comida criolla según la ingesta de merienda entre comidas del Corregimiento de Calidonia–Panamá-2018	121

INDICE DE ORGANIGRAMA

Diagrama N°	Nombre	Página
1	Recomendaciones para la calidad de un aceite	62

INDICE DE FIGURA

Figura N°	Nombre	Página
1	Molécula del Ácido Graso	18
2	Cadena del ácido graso saturado	20
3	Cadena del ácido graso insaturado	20
4	Cadena del ácido graso mono insaturado	20
5	Cadena del ácido polinsaturado	21
6	Área de Muestreo de Calidonia-Panamá	102
7	Área de Muestreo de Calidonia-Panamá	102
8	Muestras de aceites analizadas por la prueba fisicoquímica	102
9	Prueba de densidad y del pH, por el método del picnómetro	102
10	Prueba de acides, determinación del % de la acidez	103
11	Prueba de yodo, titulación de la prueba del índice de yodo	103
12	Prueba de peróxido, determinación de la prueba de peróxido	103
13	Prueba de materias insaponificables puestos en tubo de ensayos para la observación del anillo de grasa	103
14	Irregularidades en los establecimientos de comida criolla	104