

**EVALUACION DE LOS HABITOS EN SEGURIDAD ALIMENTARIA DE
CONSUMIDORES EN NEIVA**



**SAIR JULIETH GIRALDO DURANGO
NINI JOHANA CARRILLO RAMOS**



**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA AGRICOLA
NEIVA – HUILA**

2014

**EVALUACION DE LOS HABITOS EN SEGURIDAD ALIMENTARIA DE
CONSUMIDORES EN NEIVA**

SAIR JULIETH GIRALDO DURANGO

NINI JOHANA CARRILLO RAMOS

TRABAJO DE GRADO

Presentado como requisito para optar al título de

INGENIERO AGRICOLA

DIRECTOR: NELSON GUTIERREZ

PhD. Tecnología de Alimentos

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE INGENIERIA

INGENIERIA AGRICOLA

NEIVA – HUILA

2014

Nota de aceptación

Firma del Director del Proyecto

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Neiva, Enero 24 de 2014

DEDICATORIA

A Dios por darme vida, guiarme siempre a través de las encrucijadas del camino y llevarme hasta alcanzar este logro para así hacer realidad un sueño en mi proyecto de vida. Por las maravillosas bendiciones que siempre ha derramado en mi familia y en mi misma e iluminarme en mis horas más oscuras con su luz. Por esto, por todo y todos aquellos por los que no tendría palabras ni el tiempo suficiente para agradecer.

A mi madre: Alba Durango quien ha sido todo para mí y a quien le debo todo más allá de lo que le pudiera retribuir. Mi motor, mi apoyo y mi razón de ser, a ella con todo el amor le agradezco por sus esfuerzos por ayudarme y hacerme quien soy hoy en día. A ella le dedico esto aunque de forma inherente es suyo más que propio, infinitamente agradecida hoy y siempre. Te amo mamá.

A Elvia Durango y Gloria Giraldo porque con su ayuda he podido instruirme. Por su dedicación y desinteresado apoyo: Gracias.

Al amor de mi vida, mi esposo: Mauricio Cubillos, mi lugar seguro, mi punto de apoyo, quien soporta mis buenos y malos momentos sin soltar mi mano, la persona que me ayuda de forma incondicional y constante, quien me ha entregado su corazón. Para él también este logro, mi respeto, amor y gratitud. Te amo y con esta meta alcanzada, que no es solo mía sino nuestra iniciamos otra etapa en este viaje eterno.

Sin restar importancia también dedico esto a aquellos amigos que siempre han estado ahí y junto a quienes crecí en todo sentido, mis amigos de siempre y quienes más que amigos son mi familia del corazón. También a mis amigos de la universidad, con los cuales compartí alegrías, frustraciones, risas, duras noches en vela y el maravilloso proceso que nos hizo profesionales.

A aquellos profesores que en mi corazón más que docentes son guías que diariamente con su compromiso, dedicación y excelso ejemplo me hicieron quien soy, mi eterno agradecimiento. Doctor Nelson, Doctora Claudia, Doctor Eduardo, Profesor Pachón, este logro también es para ustedes.

A todas aquellas personas que han contribuido de una forma u otra con mi realización profesional.

“Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad.” Albert Einstein.

Sair Julieth Giraldo Durango

“Dios Fortaleza mía, roca mía, castillo mío, mi libertador, en ti confiaré; mi escudo y la fuerza de mi salvación, mi más grande refugio” (Salmos 18:2) a Dios dedico este triunfo por darme la vida, por ayudarme en los momentos cuando más lo necesitaba, por derramar cada día miles de bendiciones sobre mí, por darme la oportunidad de ser profesional y enamorarme cada día de lo que hago como Ingeniera Agrícola, para Él es toda la Gloria.

A mis Padres Chelo Carrillo García y Nelvi Ramos Rodríguez, a mis hermanos Andrés Carrillo, Jorge Carrillo y Fernando Carrillo quienes son mi motor, mi apoyo y por quienes lucho cada día para ser mejor. A ellos por estar siempre conmigo, por sus consejos, dedicación y apoyo cada día, Los Amo; a Juan Cristóbal Sierra Suaza por ayudarme de forma incondicional y ser una persona a quien admiro y respeto, para ti también es este logro y el inicio de muchas metas juntos, Te Amo.

A mis amigos “Los Pitos”: Milena Sabogal, Víctor Alarcón, Felipe Tovar, Juan Perdomo y Cristian Ramírez, con ustedes compartí risas, noches en vela, tristezas, recochas, y muchas cosas que hacen que nuestra amistad cada día sea más fuerte, los quiero muchísimo colegas. A mis Amigos de universidad con quienes pase momentos muy agradables, tristes, y muchos sentimientos que quedaran para siempre en el corazón; Diana Bernal, Victoria Méndez, Sair Giraldo, Karla Bernal, Jhon Ramos, Javier Bonilla, David Tovar y todos aquellos que estuvieron presentes durante este proceso, los quiero mucho.

A aquellos profesores que se quedan en el corazón, han sido un ejemplo y apoyo académico, para ustedes mi respeto y admiración Doctor Nelson Gutiérrez y mi querido Profesor Rodrigo Pachón Bejarano.

A todas aquellas personas que han contribuido de una u otra forma con mi realización profesional.

“Me interesa el Futuro porque es el sitio en donde voy a pasar el resto de mi vida” (Woody Allen)

Nini Johana Carrillo Ramos

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

NELSON GUTIÉRREZ GUZMÁN, Ingeniero Agrícola, PhD en Tecnología de alimentos. Profesor de planta de la Facultad de Ingeniería, Área de Agroindustria del programa de Ingeniería Agrícola. Universidad Surcolombiana. Director del Proyecto. Por la oportunidad de hacer parte de su grupo de investigación, el constante apoyo, magnífica dirección e instrucción intelectual.

KADRI KOPPEL, Ph.D. Facultad de Tecnología en Química y Materiales (Faculty of Chemistry and Materials Technology), Departamento de procesamiento de alimentos (Department of Food Processing), Tallinn University of Technology. Profesor Asistente de Investigación, Universidad del Estado de Kansas (Kansas State University). Por sus aportes a la construcción y desarrollo del proyecto, intercambio de información y constante apoyo bajo el marco del convenio para investigación entre la Universidad Surcolombiana y la Universidad del Estado de Kansas.

EDGAR CHAMBERS IV, Ph.D. en Análisis Sensorial (Sensory Analysis), Universidad del Estado de Kansas (Kansas State University). Profesor Distinguido de la Universidad del Estado de Kansas y director del Centro de Análisis Sensorial (Sensory Analysis Center). Por su colaboración en la investigación y la oportunidad de hacer parte de la alianza estratégica firmada con la Universidad Surcolombiana para investigación conjunta con el grupo de Investigación Agroindustria USCO.

CLAUDIA MILENA AMOROCHO, Ingeniera Agrícola, PhD. Del Departamento de Biotecnología, Área de Microbiología de la Escuela Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural, Universidad Politécnica de Valencia. Profesor de planta de la Facultad de Ingeniería, Área de Agroindustria del programa de Ingeniería Agrícola. Universidad Surcolombiana. Por su constante ayuda, dedicación, enseñanzas e invaluable acompañamiento para este proyecto.

ORLANDO GUZMÁN MANRIQUE, Ingeniero Agrícola, Magister en Mercadeo, Profesor de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería, Área de Agroindustria del programa de Ingeniería Agrícola. Universidad Surcolombiana y Jurado del Proyecto.

MAURICIO DUARTE TORO, Ingeniero Agrícola, Magister en Ingeniería Civil, Jefe de Programa y profesor de tiempo completo de la Facultad de Ingeniería, Área de construcciones. Universidad Surcolombiana. Por su invaluable ayuda.

Grupo de Investigación AGROINDUSTRIA USCO y al CENTRO DE ANÁLISIS SENSORIAL (Sensory Analysis Center) de la Universidad del Estado de Kansas (Kansas State University) Alianza estratégica dentro de la cual se desarrolló el proyecto.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA y Docentes del programa de Ingeniería Agrícola, por su papel en la construcción personal y profesional a lo largo de estos años.

GLADYS QUINO, Secretaria del Programa de Ingeniería Agrícola, Universidad Surcolombiana, a quien nuestra generación de Ingenieros Agrícolas le estará siempre agradecida.

CONTENIDO

RESUMEN	18
ABSTRACT	19
INTRODUCCION	20
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
1. OBJETIVOS	24
1.1 GENERAL	24
1.2 ESPECÍFICOS.....	24
2. MARCO CONCEPTUAL	26
2.1 LEGISLACIÓN COLOMBIANA REFERENTE A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA	26
2.1.1 <i>Ley 09 De 1979</i>	26
2.1.2 <i>Decreto 3075 De 1997 – Ministerio de Salud</i>	26
2.1.3 <i>Decreto Número 1500 De 2007- Ministerio de la Protección Social</i>	27
2.1.4 <i>Decreto 60 De 2002 – Ministerio de Salud</i>	27
2.1.5 <i>Política Nacional De Sanidad Agropecuaria E Inocuidad De Alimentos Para El Sistema De Medidas Sanitarias Y Fitosanitarias. CONPES 3375 – 2005</i>	27
2.2 CONCEPTOS BÁSICOS EN INOCUIDAD ALIMENTARIA.....	28
2.2.1 <i>Alimento</i>	28
2.2.2 <i>Alimento Adulterado</i>	28
2.2.3 <i>Alimento Alterado</i>	28
2.2.4 <i>Alimento Contaminado</i>	28
2.2.5 <i>Alimento de Mayor Riesgo en Salud Pública</i>	29
2.2.6 <i>Alimento Falsificado</i>	29
2.2.7 <i>Alimento Perecedero</i>	29
2.3 CONCEPTO DE CALIDAD E INOCUIDAD	29
2.4 RESPONSABLES DE LA CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS	30
2.4.1 <i>Autoridades Sanitarias</i>	30
2.4.2 <i>Establecimientos y Empresas de Alimentos:</i>	31
2.4.3 <i>Persona Consumidora De Alimentos:</i>	31
2.4.4 <i>Manipulador De Alimentos:</i>	31
2.5 DESCOMPOSICIÓN Y CONTAMINACIÓN DE LOS ALIMENTOS	33
2.5.1 <i>Contaminación alimentaria</i>	33
2.5.2 <i>Contaminación Cruzada</i>	33
2.5.3 <i>Principales Contaminantes Químicos En Los Alimentos</i>	35
2.5.4 <i>Principales Contaminantes Físicos En Los Alimentos</i>	36
2.5.5 <i>Principales Contaminantes Biológicos En Los Alimentos</i>	36
<i>Bacterias</i>	37
<i>Curva De Crecimiento</i>	47
2.5.6 <i>Otros microorganismos de importancia en la contaminación bacteriana</i>	48
2.6 <i>¿CÓMO LLEGAN LOS MICROORGANISMOS A LOS ALIMENTOS?</i>	49
2.7 FACTORES QUE BENEFICIAN O INHIBEN EL CRECIMIENTO MICROBIANO	49
2.7.1 <i>Nutrientes</i>	49

2.7.2	<i>Temperatura</i>	50
2.7.3	<i>Humedad</i>	51
2.7.4.	<i>Oxígeno</i>	52
2.7.5.	<i>Concentración De Hidrogeniones</i>	53
2.8	SUSTANCIAS INHIBIDORAS	54
2.9	CONTROL MICROBIOLÓGICO.....	55
2.9.1	<i>Definición De Criterio Microbiológico:</i>	55
2.9.2	<i>Razón Del Examen Microbiológico</i>	56
	<i>Parásitos</i>	58
	PELIGRO.....	58
2.10	PROTECCIÓN DE LOS ALIMENTOS.....	59
2.10.1	<i>Cinco Claves de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la Inocuidad de los Alimentos</i>	59
2.11	PROTOCOLOS PARA GESTIONAR LA INOCUIDAD DE ALIMENTOS.....	62
2.11.1	<i>Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC – HACCP)</i>	62
2.11.2	<i>PAS 220: Nuevo Modelo de Gestión para prerrequisitos en Seguridad e inocuidad Alimentaria</i>	63
2.11.3	<i>Modelo Europeo de Excelencia EFQM</i>	63
2.11.4	<i>BRC Global Standard Food</i>	64
2.11.5	<i>IFS Internacional Food Standard</i>	64
2.11.6	<i>Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)</i>	64
2.11.7	<i>Certificaciones de Carácter Singular</i>	65
2.12	PLANES PREVIOS DE HIGIENE Y TRAZABILIDAD	65
2.12.1	<i>Plan De Control De Aguas</i>	66
2.12.2	<i>Plan De Limpieza Y Desinfección</i>	67
2.12.3	<i>Plan De Formación Y Control De Manipuladores</i>	67
2.12.4	<i>Plan De Mantenimiento Preventivo</i>	68
2.12.5	<i>Plan De Control De Plagas Y Sistema De Vigilancia</i>	68
2.12.6	<i>Plan De Gestión De Residuos</i>	69
2.12.7	<i>Plan De Control De La Trazabilidad</i>	69
2.12.8	<i>Norma De Calidad ISO 22000</i>	69
2.13	ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA (ETAs).....	70
2.13.1	<i>De forma individual</i>	71
	<i>Brote de ETA</i>	71
	<i>Caso Probable</i>	71
	<i>Caso Confirmado</i>	72
2.13.2	<i>Caracterización De La Epidemiología</i>	72
2.13.3	<i>Tipos De Enfermedad</i>	72
2.14	SITUACIÓN DE LAS ETAs, ESTADÍSTICAS MUNDIALES Y LOCALES.	76
2.15	INVESTIGACIONES REFERENTES A LOS HÁBITOS DE LOS CONSUMIDORES	88
	90
	METODOLOGIA	90
3.	METODOLOGIA	91
3.1	ADAPTACIÓN Y APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN.	91

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	95
4.1 RESULTADOS EN LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	¡ERROR!
MARCADOR NO DEFINIDO.	
4.1.1 <i>Comparación en hábitos en compra, manejo, preparación y almacenamiento y Preparación en España, Estados Unidos, Tailandia y Colombia.....</i>	95
4.1 RESULTADOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUPERFICIES.....	139
.....	161
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	161
5. CONCLUSIONES.....	162
6. RECOMENDACIONES	166
7. BIBLIOGRAFIA.....	167
8. ANEXOS.....	175
8.1. ANEXO 1	175
INSTRUMENTO	175
8.2. ANEXO 2	186
MEDIOS DE CULTIVO	186

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Curva característica de crecimiento microbiano.....	47
Figura 2: Rangos de temperatura en función del crecimiento bacteriano.....	51
Figura 3: Rangos de actividad de agua para alimentos y microorganismos	52
Figura 4: Rangos de pH – Alimentos y microorganismos.	54
Figura 5: Prerrequisitos de higiene y trazabilidad.	66
Figura 6: Lugares de consumo implicados en brotes de ETA, periodo epidemiológico 9 – 2013.	80
Figura 7: Grupos de edad notificación individual ETA, semana epidemiológica 36, año 2013 – Colombia. ...	83
Figura 8: Agentes patógenos identificados en casos de ETA, semana epidemiológica 36, año 2013 – Colombia.	84
Figura 9: Brotes de ETA notificados en colectivo por semana epidemiológica 36, año 2013 – Colombia.....	85
Figura 10: Factores de riesgo identificados en brotes de ETA, periodo epidemiológico 9 – 2013.	86
Figura 11: Crecimiento típico en Plate Count	143
Figura 12: PC12N.....	143
Figura 13: Crecimiento en masa de BHI	144
Figura 14: Crecimiento típico en BHI	145
Figura 15: Crecimiento típico en Agar Bilis.....	145
Figura 17: Hongo a las 48h	146
Figura 18: BHI8T, crecimiento de larvas.....	146
Figura 23: Crecimiento de hongos en BHI a los 4 días	148
Figura 24: Crecimiento en BRV a los 4 días y colonias interesantes	148

LISTA DE GRAFICOS

Grafica 1: ¿Es usted encargado de realizar la compra de alimentos en su casa?	95
Grafica 2: ¿Prepara la comida y tiene conocimientos sobre el almacenamiento de alimentos en su casa?	96
Grafica 3: ¿Tiene Nevera en casa?	96
Grafica 4: ¿Dónde compra habitualmente los huevos?	97
Grafica 5: Cuando compra huevos, ¿están refrigerados o a temperatura ambiente?	98
Grafica 6: ¿Compra carnes crudas, ave, o pescado/marisco?	100
Grafica 7: ¿Dónde guarda habitualmente las carnes crudas, ave, o pescado/marisco?.....	100
Grafica 8: ¿Coloca algo bajo las carnes crudas, ave, o pescado/marisco, para recoger el líquido que suelta?	102
Grafica 9: ¿Cómo almacenaría habitualmente estos alimentos?.....	103
Grafica 10: Descongela los alimentos colocándolos en	105
Grafica 11: Cuando cocina carne, ¿cómo comprueba normalmente que la carne está hecha?.....	107
Grafica 12: ¿Cuál de los siguientes métodos describe mejor su forma de cortar los alimentos para su cocción en casa?	108
Grafica 13: Cuando corta varios tipos de alimentos, tales como carne, verduras, huevos, pan, etc., normalmente utiliza:	109
Grafica 14: La última vez que manipuló carne cruda, carne de ave, pescado/marisco, o huevos, ¿cuál fue la PRIMERA cosa que hizo justo después de manipular estos alimentos crudos?.....	111
Grafica 15: ¿Lava la carne cruda de ave o los huevos antes de cocinarlos?	112
Grafica 16: Cuando cocina en casa, ¿normalmente guardas las sobras?	113
Grafica 17: Si alguien mira en su Nevera cada día durante una semana, ¿cuántos días cree que encontraría sobras en él?.....	114
Grafica 18: Ha preparado comida para un día festivo y han quedado sobras. ¿Durante cuánto tiempo lo deja generalmente a temperatura ambiente antes de meterlo en la Nevera?.....	115
Grafica 19: ¿Cómo almacena normalmente las sobras en el Nevera?	116
Grafica 20: La última vez que tuvo sobras de una ensalada fresca que contenía huevo o mayonesa, ¿durante cuánto tiempo las tuvo a temperatura ambiente antes de meterlas en la nevera, o terminar de comerlas sin haber pasado por la nevera?	117
Grafica 21: ¿Cuánto tiempo cree que ciertas sobras pueden estar en la nevera antes de estropearse?	118
Grafica 22: Si encuentra sobras en la Nevera, pero no sabe durante cuánto tiempo han estado ahí, ¿cómo determina si es seguro comerlas?	120
Grafica 23: Comprueba la fecha “consumir antes de” o “mejor antes de” de los alimentos antes de consumirlos?.....	121
Grafica 24: Si el alimento está caducado, ¿aun así se lo come?.....	122
Grafica 25: Con qué frecuencia encuentra comida estropeada en su Nevera?.....	123
Grafica 26: ¿Normalmente se lava las manos antes de cocinar?	124
Grafica 27: ¿Cómo se lava las manos normalmente?.....	125
Grafica 28: ¿Cómo se seca las manos normalmente después de lavarlas?	126
Grafica 29: ¿Cómo se laven los platos habitualmente en su casa?	127
Grafica 30: ¿Cómo seca normalmente los platos?.....	127
Grafica 31: ¿Con qué frecuencia aproximada limpia minuciosamente su Nevera? Limpiar minuciosamente significa eliminar muchos alimentos, retirar y limpiar los estantes y compartimientos, etc	128

Grafica 32: ¿Cree que usted o algún miembro de su familia ha estado enfermo debido a algún alimento que ha comido durante el último año?	131
Grafica 33: ¿Cuándo piensa normalmente sobre seguridad alimentaria?	132
Grafica 34: ¿Cuándo sueles comprar huevos están refrigerados o a temperatura ambiente?	134
Grafica 35: ¿Dónde más a menudo suele almacenar su carne cruda, aves o mariscos?	135
Grafica 36: La última vez que manejaste la carne, pollo, mariscos, o huevos, ¿qué fue lo primero que hizo inmediatamente después de que usted manejó estos alimentos crudos?	136
Grafica 37: Si usted encuentra un sobrante en el refrigerador y no sabe cuánto tiempo ha estado allí, ¿cómo determinar si todavía es seguro para comer?	137
Grafica 38: Cuando sueles pensar en la seguridad alimentaria	138
Grafica 39: Muestras provenientes de las manos para cada medio de cultivo a las 24 hr de crecimiento. ...	149
Grafica 40: Muestras provenientes de la Tabla de picar para cada medio de cultivo a las 24 h de crecimiento.	150
Grafica 41: Muestras provenientes de la Nevera para cada medio de cultivo a las 24 h de crecimiento.	151

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Diferenciación de 5 especies de <i>Escherichia</i>	41
Tabla 2: Características diferenciales de estreptococos asociadas a infecciones en humanos	44
Tabla 3: Relaciones entre velocidades de crecimiento de las bacterias y temperaturas de incubación.	50
Tabla 4: Periodo de incubación y ejemplos de intoxicaciones y toxiinfecciones alimentarias.	74
Tabla 5: Intoxicaciones con periodo de latencia prolongado (>6horas).	75
Tabla 6: Número y porcentaje de hospitalizaciones por patógeno. Estados Unidos,.....	77
Tabla 7: Tasa de casos fatales por patógenos. Estados Unidos, 2011.....	78
Tabla 8: Brotes relacionados con casos por patógenos. Estados Unidos, 2011.	79
Tabla 9: Correlación notificación ETA individual – colectiva a semana 36 de 2013	82
Tabla 10: Indicadores de vigilancia ETA a periodo epidemiológico 9 – 2013.....	87
Tabla 11: Promedio puntuación dada por los encuestados para cada caso	130
Tabla 12: Resultados demográficos de los encuestados	133
Tabla 13: Observaciones durante la recolección de muestras en cada una de las casas	140
Tabla 14: Crecimiento a 24h para los diferentes medios	142

ABREVIATURAS

UFC: Unidades Formadoras de Colonias, Mínimas unidades de crecimiento bacteriano, denominadas colonias, observadas en medio solido servido en cajas de Petri.

PCBs: Los policlorobifenilos, (en inglés: polychlorinated biphenyls) son una serie de compuestos organoclorados.

h: hora/ horas.

Aw: actividad acuosa.

pH: Potencial de hidrogeniones y es de utilidad para calificar la acidez o alcalinidad.

EFQM: Modelo de calidad definido por la fundación que lleva tal nombre: Fundación Europea para la Gestión de la Calidad, EFQM en inglés.

GLOSARIO

Actividad de Agua: Relación que existe entre la presión de vapor de un alimento específico en relación con la presión del vapor de agua pura a la misma temperatura.

Alimento listo para consumo: todo alimento que normalmente se consume en estado crudo, o todo alimento manipulado, mezclado, elaborado, cocido o preparado.

Brote: presencia de dos o más casos de una enfermedad que tienen relación entre sí.

Contaminación Introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el medio ambiente alimentario.

Contaminante Cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que puedan comprometer la inocuidad o la aptitud de estos.

ETA: Enfermedades de transmisión alimentaria

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/
Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Género: En Taxonomía, el género es una categoría taxonómica que se ubica entre la familia y la especie; así, un género es un grupo de organismos que a su vez puede dividirse en varias especies.

HACCP: Iniciales que en inglés significan “Hazard Analysis Critical Control Point” y en español se traduce “Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico”¹. (*)

HHS: United States Department of Health and Human Services

Higiene de los alimentos Todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria.

Hisopo: instrumento de algodón de más o menos 12 cm de largo que se utiliza junto con una solución para realizar muestreos.

¹ (*)Indica que la definición ha sido adaptada de la definición tal y como se cita en la fuente original. HACCP Manual del auditor de la calidad.

INS: Instituto Nacional de Salud.

Inocuidad de los alimentos: Garantía en cuanto a que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que estén destinados. (*)

Límite Crítico: Criterio que permite separar lo aceptable de lo inaceptable, en una determinada fase o etapa. (*)

Limpieza: la eliminación de suciedad, residuos de alimentos, grasa, polvo y resto de sustancias no deseadas.

Manipulador de Alimentos: persona que está en contacto con los alimentos mediante sus manos o cualquier utensilio en cualquiera de las etapas de la cadena alimenticia.

Medida Preventiva o de Control: Medida o actividad que se realiza con el propósito de evitar, eliminar o reducir a un nivel aceptable, cualquier peligro para la inocuidad de los alimentos. (*)

OMS/ WHO: Organización Mundial de la Salud/ World Health Organization.

Patógeno: Microorganismo que produce enfermedad.

Peligro: Agente físico, químico o biológico presente en el alimento o bien la condición en que este se halle, siempre que represente o pueda causar un efecto adverso para la salud. (*)

Portadores: organismo que alberga un agente patógeno en su organismo en ausencia de enfermedad clínica y que puede actuar de fuente de infección en un momento dado.

Sistema HACCP: sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

SIVIGILA: Sistema de vigilancia en salud pública.

Ubicuo: En microbiología hace referencia a un organismo que puede estar en cualquier lugar.

RESUMEN

Los hábitos inherentes al manejo, preparación y consumo de productos alimenticios pueden delimitar el nivel de riesgo al que se expone determinada comunidad. Teniendo en consideración lo anterior se propuso analizar conductualmente los consumidores de la ciudad de Neiva - Colombia, en función de su actitud frente al manejo de los alimentos durante la compra, preparación y almacenamiento de los mismos en el hogar, una vez estos salen de la cadena de comercialización.

La metodología se dividió en tres etapas, en primera instancia se buscó identificar aquellos hábitos, actitudes y aptitudes que en mayor medida afectan la salud alimenticia, mediante un estudio que permitió arrojar un diagnóstico sobre la actitud de los consumidores en estos aspectos y los puntos críticos durante la compra, almacenamiento y preparación en los hogares de la ciudad de Neiva. Dicho estudio hace referencia a la adaptación del instrumento diseñado por la Doctora Kadri Koppel del Centro de Análisis Sensorial de la Universidad del Estado de Kansas, a las necesidades y realidades de la sociedad Colombiana, que posteriormente fue aplicado a finales del año 2012 e inicios de 2013, con un tamaño de muestra total de $n=113$, con los resultados de aplicación del instrumento se realizó un análisis estadístico descriptivo para determinar aspectos en los cuales hay deficiencias y que pueden incidir como causa de enfermedades de transmisión alimentaria (ETA), considerando que éstas se generan debido a costumbres conductuales deficientes desde el contexto de inocuidad y calidad.

Para la segunda fase se propuso un muestreo microbiológico piloto en las superficies identificadas en la etapa anterior como punto crítico y así corroborar con datos de contaminación microbiológica los datos empíricos encontrados.

Finalmente se comparan los resultados del instrumento con los obtenidos en otros países para determinar de esta forma la concordancia o discrepancia del factor demográfico en la conciencia en seguridad alimentaria de los consumidores.

Palabras Clave: Enfermedades de transmisión alimentaria, inocuidad, conciencia de los consumidores, contaminación biológica.

ABSTACT

The habits inherent to preparation, handling and food intake can define the level of risk that is exposed certain community. Considering these, is proposed to analyze the consumer behavior in the city of Neiva – Colombia, in terms of their attitude to food handling during the purchase, preparation and storage of food at home, once the products come out of the marketing chain.

The methodology is divided into three stages: in first place we sought identify those habits, attitudes and skills that greatly affect health relative to food safety through a study that allowed to show a diagnosis about consumer awareness on these issues and the critical points during the purchase, storage and food preparation in the homes of the city Neiva. This study refers to the adaptation of the instrument composed by PhD. Kadri Koppel, Sensory Analysis Center (Kansas State University, USA), to the needs and realities of Colombian society, which was subsequently implemented in late 2012 and early 2013 with a total sample size $n = 114$, however were scrapped those questionnaires in the respondent reported not being part of the processes related to the handling and preparation of food, which results in a final population $n_1 = 98$ one once data were purged. to information collected was applied a descriptive statistical analysis to determine issues that can impact as a cause of foodborne disease, considering that this illnesses are generated due to poor behavioral habits in a quality and innocuous context.

The second phase proposes a pilot microbiological sampling in areas identified in the previous stage like critical points to corroborate the empirical data with microbiological contamination in situ.

Finally we compare the results with those obtained in other countries to determine in this way the consistency or discrepancy demographic factor in food safety awareness of consumers.

Keywords: Food-borne diseases, food safety, consumer awareness, microbiological contamination.

INTRODUCCION

Las enfermedades de transmisión alimentaria o ETA, han sido catalogadas como uno de los principales factores de morbilidad, ocupan el quinto lugar en el ranking de mortalidad mundial para el periodo de 2000 – 2011 y el cuarto puesto en las proyecciones para 2015 (OMS, 2013), por esto son una de las mayores preocupaciones de los órganos de salud tal como declara la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Dichas enfermedades son causadas comúnmente por organismos como: *Salmonella*, *Clostridium Sp.*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, entre otros, que representan un gran y creciente problema de salud pública que se ha venido intensificando con el paso del tiempo aún a pesar de protocolos implementados en toda la cadena de suministro de alimentos como el HACCP Hazard Analysis and Critical Points (Ropkins & Angus., 2000), debido a que diferentes estudios han demostrado que el mayor lugar de ocurrencia es el hogar (Fischer *et al*, 2006; Redmond & Griffith, 2003); frente a lo que las investigaciones apuntan que el riesgo de contaminación cruzada por superficies (Gorman, Bloomfield, & Adley, 2002) son el principal foco de infección en proporción considerable ya que la propagación de microorganismos de producto crudo, a manos, superficies y finalmente otros alimentos se presenta ampliamente en el ámbito doméstico.

Se han realizado investigaciones que sustentan tales hechos, como se ve reflejado en estadísticas de países como Alemania y España donde el 50% de los brotes reportados de origen alimentario se observan en el hogar (Carrasco *et al.*, 2011), por malos hábitos de compra, manejo y preparación; problemática que no es ajena a la sociedad Colombiana ya que los datos internacionales muestran concordancia con los publicados para el país. Teniendo en cuenta tanto lo anterior como que la inocuidad es crucial para consumidores, la industria alimenticia, la economía y entes gubernamentales, se puede ver la relevancia y magnitud del problema, más al estimar reportes de investigaciones como la de Raspor en el año 2004, dónde se afirma qué: “el cálculo de casos anuales de salmonelosis y campilobacteriosis en Europa es probable que exceda los cinco millones, demostrando que las pérdidas económicas y humanas resultantes de las enfermedades transmitidas por los alimentos ya no pueden ser ignoradas”.

El panorama luce aun peor si se considera que las cifras para los países en desarrollo son mayores que para aquellos desarrollados, además de que: “nuevos patógenos de transmisión alimentaria están aún siendo descubiertos” (Raspor, 2004). La región latinoamericana experimentó al menos 6000 brotes de diversos

tipos de enfermedades de origen alimentario entre 1993 y 2002, según las cifras ofrecidas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Estos brotes, junto a un número mayor todavía de casos aislados de enfermedades provocadas por los alimentos o el agua, causaron en la región unas 57000 muertes en 2004. Sin embargo, esta estimación se encuentra todavía muy por debajo de la incidencia real del problema, según los expertos (INS, 2010).

A pesar de las estadísticas que se puedan encontrar, Colombia presenta bajos niveles de notificación e investigación en seguridad alimentaria así como para procurar la conciencia de los consumidores en temas referentes a la inocuidad; sólo hasta el año 2000 se inicia en el país la vigilancia de los eventos aislados y brotes de ETA por medio del sistema SIVIGILA, adscrito al INS, Ministerio de Salud y Protección Social; para tal año se tienen un total de 2938 casos, número que fue en aumento de la siguiente manera: 2001(5381 casos), 2002 (6566 casos), 2003 (6218 casos), 2004 (6090 casos), 2005 (7941 casos), 2006 (8183 casos), 2007 (5336 casos), 2008 (9727 casos), 2009 (13161 casos), 2010 (11589 casos), 2011(13961 casos) y 2012 (11836 casos) (INS, 2013).

Analizando detenidamente el reporte para el año 2012 se tiene que los niños de 5 a 14 años son los más afectados y de forma general existe mayor incidencia para el género masculino, con un porcentaje del 57%, la relación entre género y ocurrencia de las Enfermedades transmitidas por los alimentos, también juega un papel primordial y se cree está basada en que fundamentalmente la cultura delega en las mujeres las responsabilidades del hogar, haciéndolas más aptas para mantener el debido cuidado en sus hábitos alimenticios, mientras que deja a los hombres con una percepción más descuidada y por ende más vulnerables a este tipo de dolencias (Kendall *et al.*, 2012).

Hasta el periodo de septiembre de 2013 en el territorio nacional 519 brotes representados en el 52% se dieron en el hogar (INS, 2013), por lo que después de recorrer los antecedentes mostrados, cifras y realidad del riesgo que representan las ETA es preponderante afirmar sobre la necesidad de evaluar los hábitos de consumo con el objetivo de estimar el estado actual de los consumidores como actores principales de la problemática y también como eslabón crucial para evitar que continúen incrementando los casos y brotes por enfermedades de este tipo degradando la salud de las personas puesto que al mismo tiempo causan daños y pérdidas económicas que pueden ser prevenibles al optimizar las prácticas de manejo de alimentos en el hogar y mejorar la conciencia del consumidor frente a los conceptos de inocuidad.

Por lo anterior, se propuso este proyecto de investigación como primer herramienta de diagnóstico conductual de la sociedad Colombiana y más específicamente para las personas de la ciudad de Neiva, respecto a la seguridad alimentaria, teniendo en cuenta que además es un estudio piloto en Colombia ya que si bien se han evaluado y tomado medidas de seguridad en la industria, una vez el producto sale del mercado toda la responsabilidad recae en el consumidor final, el cual puede no poseer realmente el conocimiento o simplemente aunque se preocupa no tiene hábitos que permitan asegurar que el alimento se mantenga seguro. Se realiza ésta evaluación ya que solo se puede mejorar aquello que se conoce y una vez determinados los puntos débiles en el manejo que da el consumidor se relacionan los resultados obtenidos con la realidad mundial para finalmente ser capaces de apuntar a proponer estrategias que ofrezcan soluciones a la problemática en cuestión.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las últimas décadas se han desarrollado sistemas de aseguramiento de la calidad y la inocuidad en la industria alimentaria, cuyo alcance abarca desde los productores primarios hasta la comercialización en grandes superficies o distribuidores minoristas. Este tipo de protocolos de gestión dejan la responsabilidad del manejo subsiguiente en los consumidores quienes deberán adoptar buenas prácticas de manejo durante la compra, conservación, preparación y consumo de los alimentos. Desafortunadamente por falta de conocimiento en unos casos y por negligencia en otros, los consumidores no adoptan hábitos adecuados de manejo higiénico, trayendo como consecuencia la aparición de toxiinfecciones alimentarias que en muchos casos no se reportan a las autoridades competentes ya que se tratan en casa.

Según el Instituto Nacional de Salud el 52% de los brotes de las enfermedades de transmisión alimentaria se generan en la propia vivienda y en la mayoría de los casos el causante del episodio es el agua como elemento constitutivo del propio alimento o cuando se utiliza para lavar los mismos u otros utensilios y de forma subsiguiente se relacionan productos lácteos, huevos, cárnicos, mariscos, entre otros.

En Colombia se tienen reportes de un solo estudio relacionado con el conocimiento de los consumidores sobre aspectos que influyen en la inocuidad y el manejo de los alimentos en el hogar, aunque el estudio no incluyó algunos aspectos claves que se contemplan en los protocolos de aseguramiento de la inocuidad.

Por lo anterior se planteó la necesidad de conocer la actitud de los consumidores de la ciudad de Neiva frente al manejo de los alimentos durante la compra y preparación en el hogar, derivándose la siguiente pregunta de investigación: ¿El conocimiento de los hábitos de manejo de los alimentos durante la compra, almacenaje y preparación en el hogar permitirá identificar los aspectos críticos que podrían afectar la inocuidad y proponer estrategias y recomendaciones para disminuir los niveles de incidencia de enfermedades de transmisión alimentaria en los consumidores de la ciudad de Neiva?

1. OBJETIVOS

1.1 General

- Evaluar descriptivamente los hábitos de los consumidores de la ciudad de Neiva en el momento de hacer la compra y preparación de los alimentos para posteriormente realizar un análisis comparativo con consumidores norteamericanos, españoles y tailandeses.

1.2 Específicos

- Adaptar el cuestionario sobre seguridad alimentaria elaborado por el departamento de nutrición humana de la Universidad de Kansas para ser aplicado en la ciudad de Neiva a una muestra de 100 consumidores.
- Desarrollar un análisis estadístico descriptivo para determinar aspectos en los cuales hay deficiencias.
- Comparar los resultados con los obtenidos para consumidores estadounidenses, españoles y tailandeses, lo que permitirá determinar la concordancia o discrepancia de los hábitos alimenticios de la sociedad huilense con los presentados por otros países.

MARCO CONCEPTUAL

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Legislación Colombiana Referente A La Seguridad Alimentaria

En Colombia quien ha establecido la legislación referente a los alimentos es el Ministerio de Salud y Protección Social, y quien vigila su cumplimiento es el INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos) y las entidades territoriales a través de las Direcciones Seccionales, Distritales o Municipales de Salud (Alzate & Arteaga, 2008). A continuación se presentan las leyes, decretos y directrices expedidas en el ámbito nacional.

2.1.1 Ley 09 De 1979

El capítulo V hace referencia a los estándares que deben cumplir los establecimientos industriales y comerciales donde se realicen actividades relacionadas al manejo, producción y transformación de alimentos, también reglamenta los aditivos, bebidas, materias primas o las mismas que se elaboren, manipulen, transformen, fraccionen, conserven, almacenen, transporten, expendan, consuman, importen o exporten. Finalmente el personal y el transporte de los mismos.

En el capítulo VII regula la vigilancia y control epidemiológico para:

- Diagnóstico, pronóstico, prevención y control de las enfermedades transmisibles y no transmisibles y demás fenómeno que puedan afectar la salud.
- Recolección, procesamiento y divulgación de la información epidemiológica,
- El cumplimiento de las normas y la evaluación de los resultados obtenidos con su aplicación.

2.1.2 Decreto 3075 De 1997 – Ministerio de Salud

El decreto 3075 de 1997 está compuesto por catorce capítulos y reglamenta las condiciones de higiene bajo las que debe funcionar toda empresa de alimentos o relacionada con los mismos; además de las sanciones a las que haya lugar por incumplimiento.

2.1.3 Decreto Número 1500 De 2007- Ministerio de la Protección Social

Su encabezado resume a concordancia su contenido: Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

2.1.4 Decreto 60 De 2002 – Ministerio de Salud

Suscita a las fábricas de alimentos a implementar el sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés) y se normaliza el proceso de certificación del mismo.

2.1.5 Política Nacional De Sanidad Agropecuaria E Inocuidad De Alimentos Para El Sistema De Medidas Sanitarias Y Fitosanitarias. CONPES 3375 – 2005.

Este documento declara la posición del país frente a las políticas de sanidad de la cadena agropecuaria e inocuidad de alimentos, la complementan otros documentos Conpes relativos los diferentes tipos de alimentos como:

- CONPES 3376 – Bovina
- CONPES 3458 – Porcina
- CONPES 3468 – Avícola
- CONPES 3514 – Frutas
- CONPES 3676 – Bovina

A pesar de que existen varios documentos se puede decir que en definitiva todos buscan mejorar el estado sanitario agroalimentario, proteger la salud y la vida de las personas, mejorar la competitividad agroalimentaria nacional e internacional.

También existe el Conpes113 – 2008: Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN), que tiene por objetivo “garantizar que la población colombiana, disponga, acceda y consuma alimentos de manera permanente y oportuna, en suficiente cantidad, variedad, calidad e inocuidad”.

2.2 Conceptos Básicos en Inocuidad Alimentaria

Para Colombia en el marco legal del Decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud, se presentan las siguientes definiciones relacionadas con la literatura que comúnmente se consulta en relación a la inocuidad alimentaria:

2.2.1 Alimento

Todo producto que le aporta al organismo la energía necesaria para cumplir las funciones vitales. Los alimentos son principalmente productos agropecuarios transformados o no, por lo cual la importancia de la inocuidad es fundamental para la agroindustria.

2.2.2 Alimento Adulterado

Aquel que:

- a. se le hayan sustituido parte de los elementos constituyentes, reemplazándolos o no por otras sustancias.
- b. haya sido adicionado por sustancias no autorizadas.
- c. haya sido sometido a tratamientos que disimulen u oculten sus condiciones originales y,
- d. por deficiencias en su calidad normal hayan sido disimuladas u ocultadas en forma fraudulenta sus condiciones originales.

2.2.3 Alimento Alterado

Alimento que sufre modificación o degradación, parcial o total, de los constituyentes que le son propios, por agentes físicos, químicos o biológicos.

2.2.4 Alimento Contaminado

Alimento que contiene agentes y/o sustancias extrañas de cualquier naturaleza en cantidades superiores a las permitidas en las normas nacionales, o en su defecto en normas reconocidas internacionalmente.

2.2.5 Alimento de Mayor Riesgo en Salud Pública

Alimento que, en razón a sus características de composición especialmente en sus contenidos de nutrientes, (Aw) actividad acuosa y pH, favorece el crecimiento microbiano y por consiguiente, cualquier deficiencia en su proceso, manipulación, conservación, transporte, distribución y comercialización, puede ocasionar trastornos a la salud del consumidor.

2.2.6 Alimento Falsificado

Alimento falsificado es aquel que:

- a. se le designe o expendi con nombre o calificativo distinto al que le corresponde;
- b. su envase, rótulo o etiqueta contenga diseño o declaración ambigua, falsa o que pueda inducir o producir engaño o confusión respecto de su composición intrínseca y uso. y,
- c. no proceda de sus verdaderos fabricantes o que tenga la apariencia y caracteres generales de un producto legítimo, protegido o no por marca registrada, y que se denomine como este, sin serlo.

2.2.7 Alimento Perecedero

El alimento que, en razón de su composición, características físico-químicas y biológicas, pueda experimentar alteración de diversa naturaleza en un tiempo determinado y que, por lo tanto, exige condiciones especiales de proceso, conservación, almacenamiento, transporte y expendio.²

2.3 Concepto de Calidad e Inocuidad

Entre los conceptos de calidad e inocuidad se pueden encontrar gran cantidad de opiniones en donde por lo general todas tienen como fin garantizar satisfacción a las personas.

El concepto de calidad nace con la necesidad de satisfacer y es por esto que en sus primeras apreciaciones sobre calidad, Deming (1989) comentó que ésta esencialmente tiene que definirse en función de un sujeto; y tal “sujeto” será por lo tanto quien tenga la necesidad de satisfacción y dependiendo del tipo de sujeto, la calidad tendrá una perspectiva diferente (Gutiérrez et al 2010).

² Termina la cita del Decreto 3075 de 1997

Si se observa un enfoque agroalimentario se encuentran también diversos conceptos de calidad e inocuidad, principalmente enfocados en las características que se exigen del producto o servicio. Las entidades que se encargan del control de la producción y transformación de los alimentos, califican la calidad como el cumplimiento de las normas de higiene e inocuidad, exigiendo las características del producto, ingredientes, composición, fechas de caducidad y formas de consumo. Mientras que la inocuidad se entiende como: “la garantía de que los alimentos no causarán daños al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo al uso al que se destinan” (codex *Alimentarius* FAO/OMS, 2009).

Actualmente la preocupación mundial de la industria de alimentos se ha enfocado en fortalecer el control y seguimiento a los a los productores, y así seguir las normas sobre calidad e inocuidad y dar satisfacción al consumidor con un producto que está libre de peligros para la salud y que ha sido transformado con normas de higiene y seguridad alimentaria, sin embargo el consumidor como eslabón final de la compleja cadena alimentaria debe asegurar la continuidad de la inocuidad del producto (FAO/OMS, 2013).

Las herramientas para que una organización realice su sistema de gestión de una manera sistemática son de difusión mundial, sin embargo es aquí donde es preponderante hacer notar como si bien la normativa y exigencia a nivel global es cada vez más rígida, sólo se concentra en los productores, transformadores y comercializadores, dejando al consumidor fuera del marco del aseguramiento de la calidad e inocuidad, aun cuando se sabe que su papel es fundamental como fuente de contaminación en las enfermedades de transmisión alimentaria.

La preocupación por la calidad y la inocuidad de los alimentos se debe al número creciente de brotes de enfermedades de transmisión de tipo alimentario causados por microorganismos que pueden ser patógenos; durante la producción de un alimento se pueden encontrar factores de riesgo que van desde las malas prácticas agrícolas, procesos de preparación del suelo, inadecuado uso de los productos químicos, malas técnicas de recolección, almacenamiento y transformación del producto, hasta la inadecuada preparación en el hogar (FAO).

2.4 Responsables de la Calidad e Inocuidad de los Alimentos

2.4.1 Autoridades Sanitarias

La mayor preocupación de las entidades reguladoras y de control de la calidad e inocuidad de alimentos es poder dar una garantía al consumidor de que el producto que va a consumir fue producido con estándares de higiene e inocuidad y que no será perjudicial para su salud. Por eso cada vez los estamentos gubernamentales y órganos de control están más atentos a vigilar la producción y transformación los alimentos además de que el personal que manipula los alimentos esté capacitado para realizar los procesos y establecer normas de seguridad alimentaria para las empresas. (Codex Alimentarius, 2009)

2.4.2 Establecimientos y Empresas de Alimentos:

las empresas encargadas de la producción de alimentos al conocer los riesgos que pueden ocasionar al consumidor, las pérdidas económicas que pueden sufrir además del deterioro de la imagen corporativa, sin contar posibles penalidades legales, económicas y hasta afrontar un cierre o que el producto sea retirado del mercado, se han comprometido a manejar las normas de seguridad alimentaria expuestas por las entidades reguladoras y de los mercados nacionales o internacionales a los cuales tengan acceso o apunten a incorporar en su portafolio de clientes. (Codex Alimentarius, 2009)

2.4.3 Persona Consumidora De Alimentos:

Como consumidor cada persona debe estar atenta a las condiciones de higiene del lugar donde consume o compra productos alimenticios, revisar las etiquetas y estado de los empaques y denunciar cualquier acción en contra de la inocuidad de los alimentos. (Codex Alimentarius, 2009)

2.4.4 Manipulador De Alimentos:

Éste es uno de personajes de mayor importancia en la cadena de inocuidad de alimentos, porque la persona encargada de manipular los alimentos debe conocer la forma correcta de manejarlos higiénicamente, y así garantizar que las personas que lo consumen no corran riesgos de salud, ya que aunque el producto haya llegado inocuo a su poder, de no ser manipulado adecuadamente puede comprometer su calidad o seguridad física, química y microbiológica (Decreto 3075 de 1997. Ministerio de Salud y Protección Social - Colombia).

Según el Decreto 3075 de 1997 se considera manipulador de alimentos en resumen a todo aquel que intervenga completamente o de forma eventual los

procesos relativos a la fabricación, preparación, envase, almacenamiento, transporte y expendio de alimentos. (Alzate & Arteaga, 2008); la calidad, higiene y riesgo que puedan tenerse debe a su desempeño en la manipulación, de ahí que existan dos tipos de alto riesgo y de bajo riesgo, lo anterior al considerar que las ETA se pueden generar a causa de malos hábitos de manejo de productos alimenticios.

- Manipuladores de alto riesgo son aquellos que tienen un contacto directo con los alimentos que no tienen ninguna clase de tratamiento antes de llegar al consumidor, también son aquellas personas que intervienen en la elaboración de estos.
- Manipuladores de bajo riesgo son aquellos que tienen contacto con los alimentos antes de sufrir un proceso de elaboración para llegar al consumidor.

(Ministerio de Salud (Argentina). Manual de Capacitación para Manipuladores de Alimentos).

Higiene Personal

En el momento de manejar, almacenar o transformar alimentos se deben tener en cuenta aspectos como la salud del manipulador, según el Codex Alimentarius las personas de las que se sabe o se sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad o mal que pueda transmitirse por medio de los alimentos, no deberá permitírseles el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos si hay posibilidad de que los contaminen.

Quienes manipulan los alimentos deberán mantener un grado elevado de aseo personal, los cortes y las heridas deberán cubrirse con vendajes impermeables apropiados, además es importante lavarse siempre las manos cuando su nivel de limpieza pueda afectar a la inocuidad de los alimentos, por ejemplo:

- Antes de comenzar las actividades de manipulación de alimentos;
- inmediatamente después de hacer uso del baño; y
- después de manipular alimentos sin elaborar o cualquier material contaminado, en caso de que éstos puedan contaminar otros productos alimenticios; cuando proceda, deberá evitar manipular alimentos listos para el consumo (Codex Alimentarius, 2009).

De la misma manera cada persona que manipula alimentos debe saber que tiene en su responsabilidad la salud de los consumidores de estos por eso también debe tener un comportamiento adecuado que no contamine los alimentos a la hora de la manipulación, por ejemplo:

- fumar
- escupir
- masticar o Comer
- estornudar o toser sobre los alimentos

El manipulador de alimentos no debe tener accesorios como joyas, relojes, broches u objetos, que pueden representar amenaza para la inocuidad de los alimentos (*Codex Alimentarius, 2009*).

2.5 Descomposición y Contaminación de los Alimentos

2.5.1 Contaminación alimentaria

La contaminación alimentaria hace referencia a la presencia de material anormal en los alimentos que altera la calidad del mismo y puede convertirse en un riesgo para el consumidor.

La fuente de contaminación puede darse por su origen, tipo y manejo de producción, en el transporte, transformación, almacenaje, preparación e ingesta. La contaminación puede ser de naturaleza física, química o biológica (Gorman et al., 2002).

2.5.2 Contaminación Cruzada

Según The Health and Human Services se refiere a la transferencia de virus, bacterias u otras sustancias dañinas desde los alimentos a las superficies y de allí a otras comidas. La contaminación cruzada puede ocurrir de comida a comida, persona a comida, equipo o utensilio a comida.

De comida a comida

Los alimentos como tal pueden ser una fuente contaminación. Como resultado, éstos pueden contaminar las superficies de trabajo y otros alimentos listos para

comer (Carrasco et al., 2011). Ejemplos de contaminación cruzada de comida a comida incluyen:

- Jugo de carne cruda que gotea dentro de contenedores de vegetales cocidos porque éstos se encuentran almacenados justo debajo del contenedor de carne.
- Usar la misma tabla para cortar carnes crudas y luego para cortar vegetales para una ensalada.

(HHS, Public Health Division).

De persona a comida

Las personas que entran en contacto con los alimentos o que se ven relacionadas en los procedimientos referentes a la compra, almacenaje y preparación pueden transmitir a los mismos o a superficies microorganismos u otras sustancias perjudiciales (OMS, 2007). Ejemplos de este tipo de contaminación cruzada pueden ser:

- Manipular carne cruda con las manos y luego preparar frutas para una ensalada.
- Manipular comidas después de usar el baño sin lavarse las manos.
- Limpieza inadecuada de las superficies de preparación de comidas tal como usar un trapo mojado sin desinfectante para limpiar la mesa donde estaba la carne cruda.

(HHS, Public Health Division).

De equipo o utensilio a comida

Ocurre cuando los equipos o utensilios de cocina no han sido higienizados y desinfectados adecuadamente entran en contacto con alimentos listos para su consumo (HHS, Public Health Division); algunos ejemplos pueden ser:

- Usar el mismo cuchillo para carnes crudas y vegetales sin lavar ni desinfectar entre usos.
- Rehusar contenedores de químicos vacíos para almacenar comidas.
- Usar el mismo cuchillo para abrir un paquete de hamburguesas crudas y para cortar un emparedado.

La contaminación cruzada es más común de lo que puede creerse, sobre todo en los hogares ya que los estudios muestran que las personas no están familiarizadas con algunas prácticas básicas de prevención frente a estos riesgos, tales como lavar adecuadamente los utensilios y superficies entre usos o cuando se cambia de producto, especialmente cuando se pasa del manejo de un alimento crudo a uno listo para ingerir (HHS, Public Health Division).

2.5.3 Principales Contaminantes Químicos En Los Alimentos

La contaminación química se debe a la presencia de productos o residuos químicos que pueden ser tóxicos y causantes de enfermedades, intoxicaciones o casos de envenenamiento en el consumidor.

Las sustancias químicas presentes en los alimentos pueden llegar a ellos por las prácticas de manejo de cultivos: fertilizantes, pesticidas; también con el agua de riego trazas de detergentes, residuos químicos industriales y aditivos no permitidos en general (Ministerio de Salud (Argentina). Manual de Capacitación para Manipuladores de Alimentos).

Contaminantes tóxicos naturales

En los contaminantes tóxicos naturales podemos encontrar los producidos por algunos alimentos como pescados o vegetales; que llegan a ser peligrosas para el ser humano. Según "*ELIKA*" *Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria* el pez globo por ejemplo, posee en sus vísceras la *tetradotoxina*, una potente neurotoxina que produce alteraciones nerviosas. El calor no la destruye totalmente, pero disminuye su toxicidad.

Contaminantes tóxicos ambientales

Los Contaminantes ambientales son todos aquellos que se encuentran en el medio ambiente y pueden llegar a los alimentos mediante la manipulación y malas prácticas de higiene.

Ejemplos de contaminantes tóxicos ambientales son los siguientes:

- Dioxinas: se utilizaron en industrias blanqueadoras de papel, combustión de gasolina con plomo, productos petrolíferos.
- PCBs: empezaron a usarse en los años 30 como líquidos hidráulicos, aislantes eléctricos y agentes plastificantes de pinturas. Se dejaron de usar en los 70.
- Mercurio: se utiliza en fungicidas, pinturas, plaguicidas.

- Cadmio: en la naturaleza no está en estado libre, sino unido a otros metales. El hombre lo ha liberado en la fundición y refinación de metales como el zinc, el plomo y el cobre. Se utiliza en pinturas, pigmentos, baterías.
- Arsénico: plaguicidas, preservadores de la madera, medicamentos, cerámica (ELIKA-Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria, 2013).

Contaminantes tóxicos agrícolas:

- Plaguicidas: órgano clorados, organofosforados, carbonatos, piretroides, entre otros.
- Fertilizantes con nitrógeno: nitratos y nitritos
- Contaminantes ganaderos: factores de crecimiento, biosidas, finalizadores cárnicos, etc.
- Migración de los compuestos de los envases: Los envases de hojalata pueden transmitir metales. Los envases plásticos pueden transmitir diferentes moléculas y aditivos. La tinta de impresión de un envase puede pasar al producto alimentario.

2.5.4 Principales Contaminantes Físicos En Los Alimentos

La contaminación física de los alimentos se produce normalmente en la recolección y envasado por la presencia de objetos en estos que no deben estar ahí y pueden causar daño a la salud. Los contaminantes físicos pueden ser:

- Huesos, astillas o espinas.
- Cristales, porcelana.
- Trozos de madera y metal.
- Relojes, anillos, pendientes.
- Materiales de envasar o empaquetar.
- Piedras.
- Restos de insectos.

2.5.5 Principales Contaminantes Biológicos En Los Alimentos

Hace referencia a la contaminación biológica procede de seres vivos, tanto microscópicos como no microscópicos. Generalmente este tipo de contaminación

se da por la falta de higiene en algún punto de la elaboración de los alimentos crudos o cocinados. (Cameán *et al.*, 2006)

Los riesgos biológicos son mucho más altos que otros riesgos y presentan particularidades de contaminación:

- Los organismos una vez que han contaminado el alimento, tienen además la capacidad para crecer en él.
- Pueden constituir una fuente de contaminación peligrosa para la salud del consumidor cuando se trata de microorganismos patógenos, ya que no alteran de manera visible el alimento.

(Forsythe & Hayes, 2002).

Puede deberse a la presencia de:

Bacterias

Las bacterias están presentes en la naturaleza y además son fundamentales en el hombre, la presencia de estas es indispensable, sin embargo hay bacterias patógenas causantes de enfermedades a los humanos, las intoxicaciones alimentarias se producen por la contaminación de estas bacterias a los alimentos las cuales llegan al ser humano y deterioran la salud de este (Carrascosa, 2011).

Dentro de la clasificación de bacterias existe un conjunto que en términos de seguridad alimentaria es de gran importancia:

Enterobacterias

Con este nombre, se conoce al grupo de microbios causante de toxiinfecciones alimentarias más famoso; agrupa a las bacterias pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae, que a su vez incluye a los géneros: *Escherichia*, *Salmonella* y *Shigella*, algunas de cuyas especies son las causantes más comunes de las enfermedades gastrointestinales. Todas ellas tienen en común el ser de morfología bacilar, anaerobias facultativas en cuanto a requerimientos de oxígeno para vivir, por lo que pueden hacerlo con o sin él y una temperatura óptima de crecimiento típicamente mesófila, que corresponde a la temperatura del interior del cuerpo humano: 37°C. Además son móviles gracias a que cuentan con unos orgánulos denominados flagelos (Carrascosa, 2011).

Se trata probablemente del más numeroso endocomensal de nuestros intestinos: vive dentro de nosotros en un número muy elevado. Ocurre que algunas cepas desencadenan distintos tipos de patología desde suave hasta aguda y muy severa, conociéndose sus variantes enteropatógena, enterotoxigénica, enteroinvasiva y enterohemorrágica. Desde respectivamente la destrucción del epitelio intestinal, pasando por acciones tóxicas que originan la conocida diarrea del viajero, hasta atacar severamente el colon, o desencadenar un grave síndrome enterohemorrágico (Carrascosa, 2011).

Según el apartado en el manual de Bergey para la familia *Enterobacteriaceae*, presenta entre otras las siguientes características: bacilos Gram negativos rectos, con medidas aproximadas de 0.3 – 1.0 x 1.0 – 6.0 µm, algunos móviles gracias a que presentan flagelos, no forman esporas, no son ácido resistentes y crecen en presencia o ausencia de oxígeno. En cuanto a medios de cultivo, crecen bien en agua de peptona, extracto de carne y usualmente en medio MacConkey a excepción de *Calymmatobacterium*, con temperaturas que oscilan entre los 22 y los 35°C. Algunos organismos obtienen el carbono de D- glucosa, mientras otros necesitan vitaminas y/o aminoácidos. Son quimioorganotrofos, no halófitos, normalmente producen ácido y gas visible durante la fermentación de la D- glucosa, otros carbohidratos y alcoholes polihidroxílicos. La mayoría son catalasa positivos a excepción de *Shigella dysenteriae* grupo O y *Xenorhabdus*. La mayoría son oxidasa negativos exceptuando a *Plesiomonas*, e igualmente la mayoría reducen nitratos a nitritos, menos *Saccharobacter fermentatus* (Yaping et al., 1990) y algunas cepas de *Erwinia* y *Yersinia*.

También en el marco del Manual de Bergey para bacteriología sistemática se tiene que por definición la familia circunscribe un gran grupo que está relacionado por condiciones bioquímicas y genéticas que muestran una sustancial heterogeneidad en cuanto a ecología, huéspedes, potencial patogenicidad para el hombre, animales, insectos y plantas. La posición filogenética de la familia *Enterobacteriaceae* está dentro las *Gammaproteobacteria*, siendo las familias más cercanas *Alteromonadaceae*, *Vibrionaceae*, *Aeromonaceae* y *Pasteurellaceae*. La variabilidad y dificultad de cultivo en un número creciente de nuevas especies agregadas a las enterobacterias, la propuesta de incluir en la familia el género *Plesiomonas* y la inclusión de *Calymmatobacterium* y un número de géneros que son endosimbiontes de insectos, ha hecho que la descripción literal de ésta familia muy difícil.

Es posible encontrar enterobacterias casi en cualquier lugar: agua, suelo, carne, frutas, huevos, granos, vegetales, insectos, animales y en el hombre. La patogenicidad en animales y en el ser humano tiene una gran importancia ya que supone un carácter económico en cuanto a las pérdidas anuales mundiales que puede generar; teniendo en consideración el rápido tiempo de generación, capacidad de crecimiento en ciertos medios y fácil manipulación genética, lo que a su vez también ha posicionado a las enterobacterias como objeto de intensos estudios de laboratorio. Frente al aspecto económico muchas especies son de considerable importancia: *Erwiniae* y *Pectobacteria* causan pudrición blanda en maíz, papas, manzanas, caña de azúcar, piñas y muchos otros, causando así grandes pérdidas (Starr & Chatterjee, 1972), que se estiman en al menos 50 millones de dólares al año (Pérombelon & Kelman, 1980). Otros sectores afectados son las empresas de productos de pesca, quienes han sido afectados por *Yersiniaruckeri* y otras especies de *Edwardsiella* (Ewing et al., 1978; Shotts & Sniesko, 1976). En cuanto a los productos de aves y huevos la Salmonelosis es un problema de talla mundial, como vehículo para contagio humano (Williams, 1965; Von Rockel, 1965; Hall, 1965; Mishu et al., 1994), aunque cabe anotar que también es una bacteria común en cerdos, vacas, caballos, perros y gatos (Manual de Bergey, Segunda Edición) lo que también propone un problema de zoonosis.

Muchas especies de la familia *Enterobacteriaceae* son las causantes de enfermedades en humanos, incluidas aquellas como: diarrea (normalmente transmitida por comida o agua contaminada), septicemia, enfermedades respiratorias, infecciones en heridas y quemaduras, infecciones del tracto urinario y meningitis, siendo los causantes más frecuentes de éstas especies como *Salmonella*, *Shigella*, *K. pneumoniae*, *Y. pestis*, varios serotipos de *E. coli* y *Y. enterocolitica*. *Salmonellas*, *E. coli* y *shigellas* son frecuentemente las causantes de casos o brotes de enfermedades de transmisión alimentaria (Beane et al., 1984) al igual que *Yersinia enterocolitica*, más recientemente también *E. coli* O157:H7, *Salmonella* serotipo *Typhimurium* fago tipo104 (resistente al menos a 5 antibióticos) y *Salmonella* serotipo Enteriditis fago tipo 4, que han emergido entre un número creciente de patógenos relacionados con enfermedades de transmisión alimentaria (Boyce et al., 1995; Alterkruse et al., 1997). *Salmonella* serotipo *Typhimurium* y *Enteriditis* son los dos agentes causales más frecuentes de salmonelosis en los Estados Unidos (Manual de Bergey, Segunda edición).

Coliformes

El análisis de agua para *E. coli* es el indicador clásico de la presencia de patógenos entéricos, puesto que se ha comprobado la relación entre el recuento de *E. coli* y la contaminación fecal, lo cual es de importancia ya que no hay reproducción en el agua y la población decrece en el tiempo de no adicionarse una nueva fuente contaminante; además de que reviste peligro al tener en cuenta que con el agua se lavan algunos productos como vegetales que se ingieren en ensaladas o utensilios que luego serán puestos en la mesa casi directamente (Forsythe & Hayes, 2002).

Como ya se ha afirmado el género *Escherichia* es clave y usualmente el más estudiado en cuanto a coliformes se refiere, por lo que se hace necesaria una definición más amplia sobre su naturaleza: según el manual de Bergey las especies del género *Escherichia* presentan morfología bacilar recta, gram – negativos, con un tamaño que van entre 1.1 – 1.5 x 2.0 – 6.0 µm, anaerobios y aerobios facultativos, algunos presentan flagelos que les permiten movilidad, oxidasa negativos, fermenta glucosa, lactosa, oxidasa negativa y catalasa positiva. En general la forma de agrupación es unitaria o en pareja. Como característica bioquímica el género produce ácidos fuertes y gas a causa de la fermentación de la D- glucosa; también se considera característico que el acetato de sodio se puede usar como fuente de carbono a excepción de algunas especies. En la tabla 2 se pueden apreciar de forma didáctica algunas de las pruebas que se aplican para la diferenciación de especies.

En cuanto a la información molecular, estudios han demostrado que existe una relación filogenética entre *E. Coli*, *Salmonella* spp. y *C. freundii* (Ahmad et al., 1990; Cilia et al., 1996; Chang et al., 1997).

La especie *E. coli* se encuentra normalmente en el tracto intestinal de animales de sangre caliente así como *E. fergusonii*, *E. hermannii* y *E. vulneris*; en el caso particular de *E. coli*, esta es una bacteria necesaria para el correcto funcionamiento del aparato digestivo y es ubicuo a pesar de estar asociada a la contaminación por heces. Sin embargo a cuando las células adquieren mutaciones genéticas que pueda hacer expresar factores de virulencia y patogenicidad, causando infecciones intestinales y extra intestinales (septicemia, cistitis, meningitis, mastitis, peritonitis y neumonías entre otras), que en algunos casos es de consideración dada su agresividad y toxicidad en cualquier individuo pero sobre

todo cuando llegan a huéspedes inmunosuprimidos o de temprana edad llegando a causar en los casos más extremos la muerte, normalmente porque ha llegado a un alimento y el mismo no ha atravesado un adecuado proceso de cocción (70°C). De acuerdo a lo anterior se puede notar la preponderancia de adoptar conciencia frente a la seguridad alimentaria y a su vez esta necesidad plantea directrices que adelante se relacionan, como por ejemplo: los rangos de temperatura segura y otras claves en el manejo de los alimentos que pueden evitar la contaminación y/o proliferación bacteriana (Manual de Bergey, Segunda edición).

Tabla 1: Diferenciación de 5 especies de *Escherichia*

Prueba	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i> (Cepas inactivas metabólicamente)	<i>E. blattae</i>	<i>E. fergusonii</i>	<i>E. hermannii</i>	<i>E. vulneris</i>
Indol	+	[+]	-	+	+	-
Citrato Simmons	-	-	d	[-]	- ^c	-
Lisina descarboxilasa	+	d	+	+	- ^d	[+]
Ornitina descarboxilasa	d	[-]	+	+	+	-
Motilidad	+	-	- ^e	+	+	+
KCN, crecimiento	-	-	-	-	+	[-]
Uso de Malonato	-	-	+	d	-	[+]
D-glucosa, gas	+	-	+		+	+
<i>Producción de ácido por:</i>						
D-Adonitol	-	-	-		-	-
D-Arabitól	-	-	-		-	-
Celobiosa	-	-	-		+	+
Dulcitol	d	d	-		[-]	-
Lactosa	+	[-]	-		d	[-] ¹
D-Manitol						

Melibiosa	+	+	-	+	+
D-Sorbitol	[+]	d	-	-	+
Mucato					
Utilización de Acetato	+	d	-	-	-
Pigmentación amarilla	+	d	d	+	[+]
	+	d	-	[+]	d
	-	-	-	+	d

^bsignifica -, 0-10% positivo; [-], 11-25% positivo; d, 26-89% positivo; +, 90-100% positivo. Resultados para 48h de incubación a 36° ±1°C.

^cretrazo positivo en aproximadamente la quinta cepa de *E. hermannii*.

^dretrazo positivo en la tercera cepa de *E. hermannii*

^e75% de las cepas de *E. blattae* se convierten en móviles después de más de 2d de incubación.

^fretrazo positivo en aproximadamente las terceras cepas de *E. fergusonii* y *E. vulneris*

Fuente: Manual de Bergey, Tomo II, Segunda Edición.

Existen microorganismos que a pesar de no pertenecer a las familias anteriormente relacionadas también revisten gran importancia en cuanto a salud y seguridad alimentaria se refiere, puesto que son responsables de un amplio grupo de patologías.

- ***Staphylococcaceae***

Son bacterias Gram positivas que causan el mayor número de infecciones nosocomiales en Europa y Norteamérica, y son una también bastante frecuentes en los países en desarrollo. Presentan una forma de agrupación característica muy parecida a un racimo de uvas (Manual de Bergey, Tomo II, Segunda Edición).

Su impacto es preocupante debido a su amplia distribución y sofisticada habilidad patógena que se traduce en elevadas tasas de morbilidad, con una tendencia definida hacia la cronicidad y recurrencias que es agravada por un eficiente desarrollo de resistencia a la mayoría de antibióticos; entre los géneros que comprende esta familia, se destaca el *Staphylococcus aureus*, por su prevalencia intra y extra hospitalaria, su variado arsenal

bioquímico y consecuente peligrosidad una vez traspasa las barreras corporales, su tenacidad para ceder a la terapia (Restrepo et al., 2003).

Los estafilococos coagulasa positivos son uniformes en su composición genética y por lo tanto sólo una especie existe, *S. aureus*, llamada así por el color dorado de sus colonias después de incubación aeróbica en medio sólido durante 24 horas. Además de la producción de coagulasa, el *S. aureus* se caracteriza por su absoluta sensibilidad a la endopeptidasalisostafina, por su capacidad para fermentar el manitol en condiciones de anaerobios, por su poder hemolítico y por producir deoxi – ribonucleasa (Restrepo et al., 2003).

Gran parte de la importancia médica del estafilococo se debe a que este microorganismo es capaz de sobrevivir en ambientes aerobios o anaerobios, con alta salinidad y a temperaturas relativamente altas, resistiendo la desecación por meses; además coloniza en forma intermitente la piel y las mucosas de la mayoría de los humanos desde el momento mismo del nacimiento y hasta en una tercera parte de los casos, dicha colonización es muy prolongada o permanente (Restrepo et al., 2003).

- ***Streptococcus***

Los miembros de este género son cocos Gram positivos que se agrupan en pares o cadenas, catalasa negativos, anaerobios facultativos, algunos de ellos anaerobios estrictos y otros con requerimientos de CO₂ para el crecimiento, metabolizan los carbohidratos fermentativamente, no producen gas a partir de la glucosa y por lo general no son móviles. En la tabla 2 se podrá observar de forma clara la clasificación y características de los principales estreptococos asociados a infecciones humanas (Restrepo et al., 2003).

Tabla 2: Características diferenciales de estreptococos asociadas a infecciones en humanos

G. Lancefield	Especies	Hemólisis	Sensibilidad a bacitracina	CAMP	Solubilidad en bilis	Sensibilidad a optoquina	PYR	VP	Bilis esculina	BGUR
A	<i>S. pyogenes</i>	beta	+	-	-	-	+			
	Grupo anginosus	beta**	-	-	-	-	-	+		
B	<i>S. agalactiae</i>	beta**	-	+	-	-	-			
C	<i>S. dysgalactiae</i>	beta	+	-	*	-	-	-		
	Grupo anginosus	beta**	-	-	-	-	-	+		+
D	<i>S. bovis</i>	beta/alfa	-	-	-	-	-		+	
F	Grupo anginosus	beta**	-	-	-	-	-	+		
G	<i>S. dysgalactiae</i> **	beta**	-	-	-	-	-	-		
		beta**	-	-	-	-	-	+	-	+
	Grupo anginosus	alfa	-	-	+	+	-	-	-	
	<i>S. pneumoniae</i>	alfa	-	-	-	-	-	-	-	
	Otras especies "Viridans"***									

*Especies del grupo Anginosus también conocido por "*S. miller*" tienden a formar colonias más pequeñas.
 **La mayoría de los aislamientos tienen esta característica pero pueden ocurrir excepciones.
 ***"*S. viridans*" está compuesto por varios grupos con sus respectivas especies: grupo mitis, grupo anginosus, grupo salivarius, grupo mutans y grupo bovis.

PYR: pirrolidonylaminopeptidasa, VP: voges-proskauer, BGUR: neta-d glucoronidasa.

Fuente: Restrepo et al., 2003

Los estreptococos son microorganismos parásitos del humano y de otros animales colonizando la piel y las membranas mucosas. También se encuentran haciendo parte de la flora normal del tracto gastrointestinal, respiratorio y genital (Restrepo et al., 2003).

- **Salmonella**

Bacilos Gram negativos de 0.7 – 1.5 x 2 -5 µm. Normalmente móviles por flagelos. Quimioorganotrofos, anaerobios facultativos, crecen óptimamente a 37°C, producen ácido sulfúrico, oxidasa y catalasa positivos (Manual de Bergey, Tomo II, segunda Edición).

Varias cepas de esta bacteria producen la enfermedad denominada salmonelosis, la más común es la *Salmonella typhimurium*, que se produce al consumir 10⁵ células por gramo de alimento. Los síntomas se desencadenan de 5h a 5días después, produciéndose diarrea, náuseas, dolor abdominal, fiebre y vómitos, que pueden persistir hasta por 5 días más (Carrascosa, 2011).

- ***Clostridium***

Bacilos Gram positivos pertenecientes a la familia *Bacillaceae*. Son anaerobios estrictos o microaerófilas y en condiciones adversas presentan formas de resistencia, por lo que se les denomina esporulados. Las especies más importantes frente a la seguridad alimentaria son: *Clostridium perfringens* y *Clostridium botulinum* (Manual de Bergey, Tomo II, Segunda Edición).

Normalmente se les puede encontrar ampliamente distribuidos en la naturaleza, pero principalmente en el suelo. Contaminan alimentos tanto de tipo vegetal como animal, su presencia en heces hace que durante el sacrificio el microbio llegue a tejidos profundos, permaneciendo allí hasta encontrar condiciones favorables (Carrascosa, 2011).

La especie *Clostridium perfringens* causa una intoxicación rápida, remite alrededor de las 48h, luego de causar en el paciente diarrea profusa y dolores abdominales, aunque sin fiebre o vómito. La enfermedad causada se asocia a alimentos cocidos que han sido almacenados a temperaturas inadecuadas, ya que las formas de resistencia del *C. perfringens* al igual que *B. cereus* forman esporas termoresistentes que al tener condiciones favorables y no encontrar competidores se multiplican hasta alcanzar poblaciones que desencadenan la enfermedad. Lo anterior se puede evitar refrigerando rápidamente por lo que el control de la temperatura es primordial (Carrascosa, 2011).

- ***Shigella***

Bacilos Gram negativos, fermentadores de lactosa, no móviles que pueden causar desde “disentería bacilar” hasta enteriditis aguda al ingerir unas 100 células, por lo que representa un riesgo para la salud (Carrascosa, 2011).

La enfermedad consiste en diarrea acompañada de dolor abdominal y fiebre; se presenta después de 1 a 4 días de incubación. Ataca el colón llegando a producir lesiones ulcerativas tras adherirse y producir toxinas que atacan los enterocitos. Se encuentra en la piel de humanos adultos y primates, quienes la esparcen a través de aguas fecales de dónde puede llegar a aguas de riego y contaminar vegetales y suelos; también es posible que llegue a animales de granja infectando sus carnes durante la evisceración. Se relaciona con ovoproductos y con alimentos poco procesados o con tratamientos culinarios deficientes (Carrascosa, 2011).

- ***Yersinia enterocolitica***

Enterobacteria anaerobia facultativa, con forma bacilar y con una temperatura óptima aproximada a la del cuerpo humano. Se encuentra en el intestino de mamíferos, contaminando su leche y su carne produciendo yersiniosis que presenta los típicos síntomas de las enfermedades de transmisión alimentaria acompañados por inflamación de los ganglios linfáticos. De no remitir uno de cada veinte casos entra en una segunda fase de mayor gravedad y de éstos 1 de cada 100 entra en tercera fase llegando a desencadenar una fiebre reumatoide (Carrascosa, 2011).

- ***Campylobacter***

Algunas especies son consideradas termófilas por preferir temperaturas superiores a la humana y son microaerófilas. Presentan forma bacilar en espiral y producen la campilobacteriosis que es la enfermedad de transmisión alimentaria más común en el mundo desarrollado actual, generando dolor abdominal, fiebre, diarrea (profusa, acuosa y en ocasiones sanguinolenta), algunas veces acompañada de vómito. El periodo de incubación es de 2 a 7 días y la enfermedad dura aproximadamente el mismo periodo de tiempo. En raras ocasiones se torna resistente y vuelve al portador asintomático, pudiendo excretar el microorganismo por semanas, tal como ocurre con *Salmonella* (Carrascosa, 2011).

El microbio es sensible a los tratamientos usados en las cocinas para asegurar la inocuidad: el calor, la salazón, acidificación o desecación suelen eliminarlo de los alimentos, por lo que se recomienda siempre seguir buenos hábitos de manejo y también es el motivo por el cual se le asocia a alimentos poco procesados (Carrascosa, 2011).

Puede transmitirse a los humanos desde carne de cerdo, leche, pollo. Un escaso cocinado de las carnes o la contaminación cruzada con alimentos crudos como ensaladas en ambientes domésticos suelen ser las causas habituales de la aparición de la enfermedad (Carrascosa, 2011).

Curva De Crecimiento

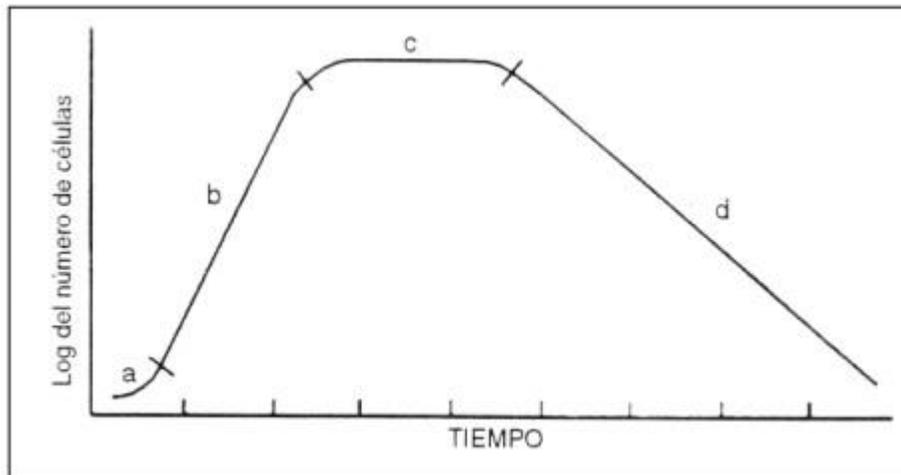
Como ya se ha afirmado, las bacterias presentan un riesgo significativo para los alimentos no solo porque son ubicuos en los seres humanos sino también porque en general se encuentran en cualquier lugar, por lo que el riesgo latente de infección es constante; sin embargo el cuerpo tiene formas de defenderse y por regla es necesaria una cantidad tal de microorganismos para deteriorar la salud, según el patógeno. Pero al considerar que en los hogares el almacenamiento no es el adecuado y que en muchas ocasiones las comidas o sus sobrantes se dejan en contacto con el ambiente un tiempo representativo en el que los microorganismos se multiplican alcanzando así una población capaz de enfermar al organismo en el que entren (Forsythe & Hayes, 2002).

Se multiplican por fisión binaria (cada bacteria se divide en dos en promedio cada 20 minutos) y siempre que las bacterias tengan disponible un ambiente favorable y sustento nutricional (una serie de factores que serán estudiados a continuación), se dice que tan solo un organismo al cabo de 8 horas puede dar origen alrededor de 16 millones de nuevas unidades celulares (Forsythe & Hayes, 2002).

El crecimiento de la población se da de forma exponencial y se ve afectado por múltiples factores, desde los ambientales, hasta los concernientes a la especie, periodos de adaptación a nuevos medios, entre otros, pero en general tienen una curva característica que describe su multiplicación en función del tiempo (Forsythe & Hayes, 2002). La figura 1 muestra la curva característica de crecimiento microbiano con sus cuatro fases de crecimiento.

- a. Fase de latencia.
- b. Fase logarítmica.
- c. Fase estacionaria.
- d. Fase de declive.

Figura 1: Curva característica de crecimiento microbiano.



Fuente: Forsythe & Hayes, 2002.

La combinación de factores ambientales, la disponibilidad de nutrientes, presencia de sustancias inhibitoras y concentración de hidrogeniones, son lo que delimitan si tendrá lugar el crecimiento, qué bacterias lo harán y la velocidad de multiplicación.

2.5.6 Otros microorganismos de importancia en la contaminación bacteriana

Virus

Los virus son un ente infeccioso microscópico que sólo puede multiplicarse dentro de las células de otros organismos, y tienen una alta capacidad infectiva.

Los que afectan a los alimentos, normalmente son de origen fecal y llegan a través de aguas contaminadas. Una persona con mala higiene puede provocar contaminación y al estar en contacto con los alimentos puede transmitir los virus (*"ELIKA" Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria*).

Hongos

Los hongos también son causantes de contaminación alimentaria, ya que son microorganismos mucho más complejos que las bacterias y que pueden causar beneficios y daños en la salud del ser humano. Según *"ELIKA" Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria* Existen unas 250.000 especies de hongos en la naturaleza, aunque tan sólo se conocen poco más de 150 especies que puedan producir patología en el ser humano. Las micosis (enfermedades producidas por los hongos), tienen características clínicas y microbiológicas exclusivas que los hacen diferentes de otros microorganismos.

2.6 ¿Cómo Llegan los Microorganismos a los Alimentos?

Los microorganismos pueden llegar a los alimentos de diversas formas, algunos de estos pueden llegar al organismo del hombre y generar enfermedades a estos microorganismos se les denomina agentes patógenos; de ahí que los manipuladores de alimentos deban tener en cuenta todas las normas de higiene para no contaminar los alimentos, ya que estos se pueden contaminar por vía directa o indirecta (FAO/OMS, 1999).

Vía directa: cuando el portador del patógeno sano o enfermo contamina el alimento; vía indirecta es cuando el portador del patógeno infecta un intermediario, (insectos a utensilios, por ejemplo) y estos pueden infectar el alimento (FAO/OMS).

La contaminación de los alimentos se puede dar por muchos factores en donde se ven involucrados los manipuladores, una de las mayores contaminaciones en los alimentos se da en el hogar y en los sitios elaboración del alimento que va directo al consumidor, por ejemplo la mala higiene de las personas que preparan los alimentos, descuido en el lavado, protección y conservación de los alimentos y sobras de comida; falta de higiene con los utensilios de cocina, las superficies donde se preparan los alimentos y donde se guardan los alimentos (FAO/OMS, 2002).

2.7 Factores que Benefician o Inhiben el Crecimiento Microbiano

2.7.1 Nutrientes

Como todo ser vivo, las bacterias requieren de una fuente de energía para desarrollar sus funciones vitales y para conformar sus estructuras, para lo que necesitan de los nutrimentos, que aunque según el microorganismo en cuestión puede variar ampliamente el tipo y cantidad. Por regla general no puede haber crecimiento sin al menos la presencia de los nutrientes esenciales: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, azufre y fósforo; también se precisa, aunque en menor cantidad el hierro, magnesio, potasio y calcio. Las bacterias suelen tomar como fuentes carbohidratos, proteínas y aminoácidos, entre otras sustancias presentes en los alimentos constitucionalmente (Forsythe & Hayes, 2002).

Los llamados factores de crecimiento son compuestos orgánicos que las bacterias son capaces de sintetizar a partir de compuestos más sencillos y se agrupan en 3 categorías: en primer lugar están los aminoácidos fundamentales para la síntesis proteica; luego se tienen las purinas y pirimidinas, necesarias para la síntesis de

ácidos nucleicos (ADN y ARN); finalmente están las vitaminas requeridas para la síntesis de enzimas, como la tiamina y riboflavina. Existen organismos más exigentes y los requerimientos suelen variar, sin embargo la presencia de los elementos y compuestos hasta aquí mencionados son los que básicamente deben encontrar los microorganismos para poder desarrollar su metabolismo con normalidad y multiplicarse (Forsythe & Hayes, 2002).

2.7.2 Temperatura

La temperatura es uno de los factores de mayor importancia ya que influye en la velocidad de reacción de los procesos vitales, los cuales están ligados a la química de del metabolismo y crecimiento, constituyéndose así como un elemento que limita el incremento poblacional de un medio de cultivo o alimento y de la misma forma de cualquier microorganismo ligado con él (Forsythe & Hayes, 2002).

Los organismos microscópicos se dividen en categorías en función de la temperatura a la cual se desarrollan más óptimamente, en la tabla 1 se pueden apreciar dichas clasificaciones y el rango de mayor peligro para la proliferación (Forsythe & Hayes, 2002).

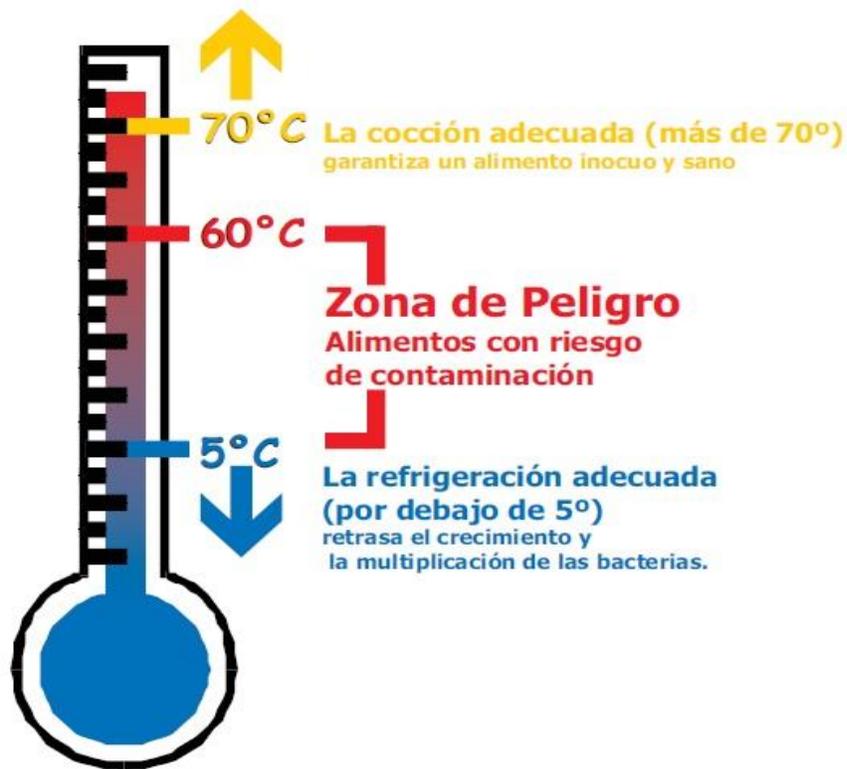
Tabla 3: Relaciones entre velocidades de crecimiento de las bacterias y temperaturas de incubación.

Grupo	Temperatura mínima (°C)	Temperatura óptima (°C)	Temperatura máxima (°C)
Hipertermófilos	60 – 70	90 - 100	105 - 110
Termófilos	35 – 45	45 - 75	60 - 80
Mesófilos	5 - 20	30 - 45	40 - 50
Psicrótrofos	0 - 5	20 - 35	25 - 40

Fuente: Forsythe & Hayes, 2002.

Las bacterias crecen en un amplio margen de temperaturas aunque las de mayor importancia para la contaminación de los alimentos se reproducen mejor alrededor de los 37°C, por lo que para mantener los alimentos inocuos se aconseja realizar una cocción completa que supere los 70°C y almacenar por debajo de los 5°C tal como se ilustra en la figura 2 (Higiene y manipulación de los alimentos. Unidad temática 2 curso Online. SENA virtual. 2013).

Figura 2: Rangos de temperatura en función del crecimiento bacteriano.



Fuente: Manual para manipuladores. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Argentina.

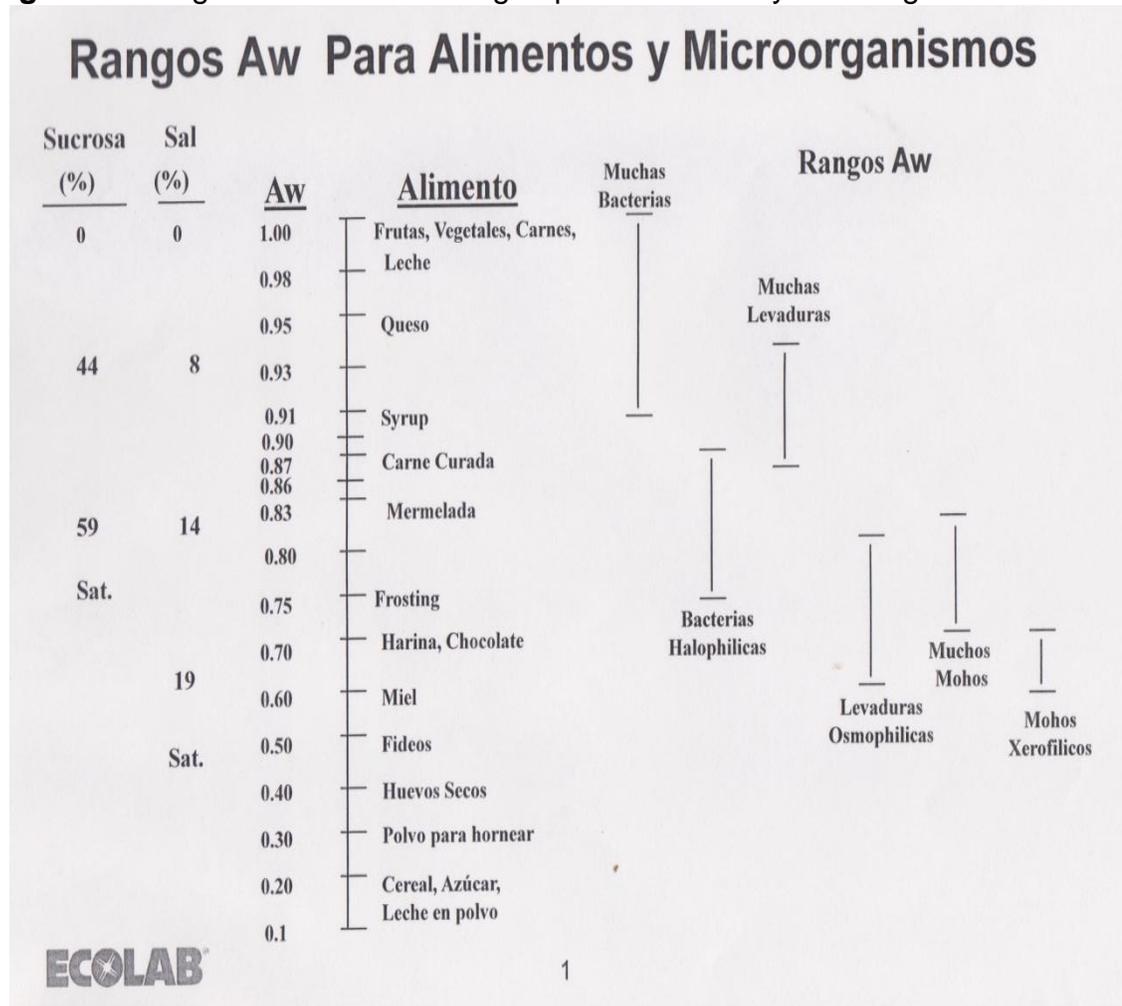
2.7.3 Humedad

El agua es uno de los elementos constituyentes presentes en todos los alimentos y a mayor concentración de la misma (agua total), habrá más agua *disponible* para reaccionar o ser usada por microorganismos (actividad de agua), por lo que los productos con mayor contenido de humedad como la leche, mayonesa y cremas que además representan una buena fuente de nutrientes son más propensos a ser contaminados y de ser así se favorece la velocidad de multiplicación de los organismos por las características ya relacionadas (Forsythe & Hayes, 2002).

Los microorganismos varían ampliamente sus necesidades y tolerancia de los niveles de actividad de agua; las bacterias tienen requerimientos más altos que los

hongos, aunque el crecimiento en agua pura es imposible y el límite inferior esta alrededor de 0.90 aproximadamente, no obstante hay excepciones como las osmófilas que crecen a altas concentraciones de azúcar. En la figura 3 se puede observar la relación entre actividad de agua y el crecimiento de microorganismos presentes en alimentos (Cameán *et al.*, 2006).

Figura 3: Rangos de actividad de agua para alimentos y microorganismos



Fuente: Universidad Jorge Tadeo Lozano. Memorias Seminario – Taller: Limpieza y desinfección de plantas de procesamiento de alimentos. 2010.

2.7.4. Oxígeno

La actividad de los microorganismos depende de las necesidades específicas de múltiples factores, entre ellos la cantidad de oxígeno; por ejemplo existen aquellas bacterias que para su actividad precisan del oxígeno disponible en la atmosfera, por lo que se denominan aerobias estrictas, su contraparte son las anaerobias estrictas, para las cuales cualquier concentración de oxígeno es tóxico; otras pueden vivir en presencia o ausencia de oxígeno aunque su condición óptima sea solo una de las dos opciones, éstas son las aerobias o anaerobias facultativas, siendo el grupo más representativo. Finalmente están aquellas llamadas microaerófilas, que tienen necesidades de oxígeno considerablemente bajas al contenido del aire (Forsythe & Hayes, 2002).

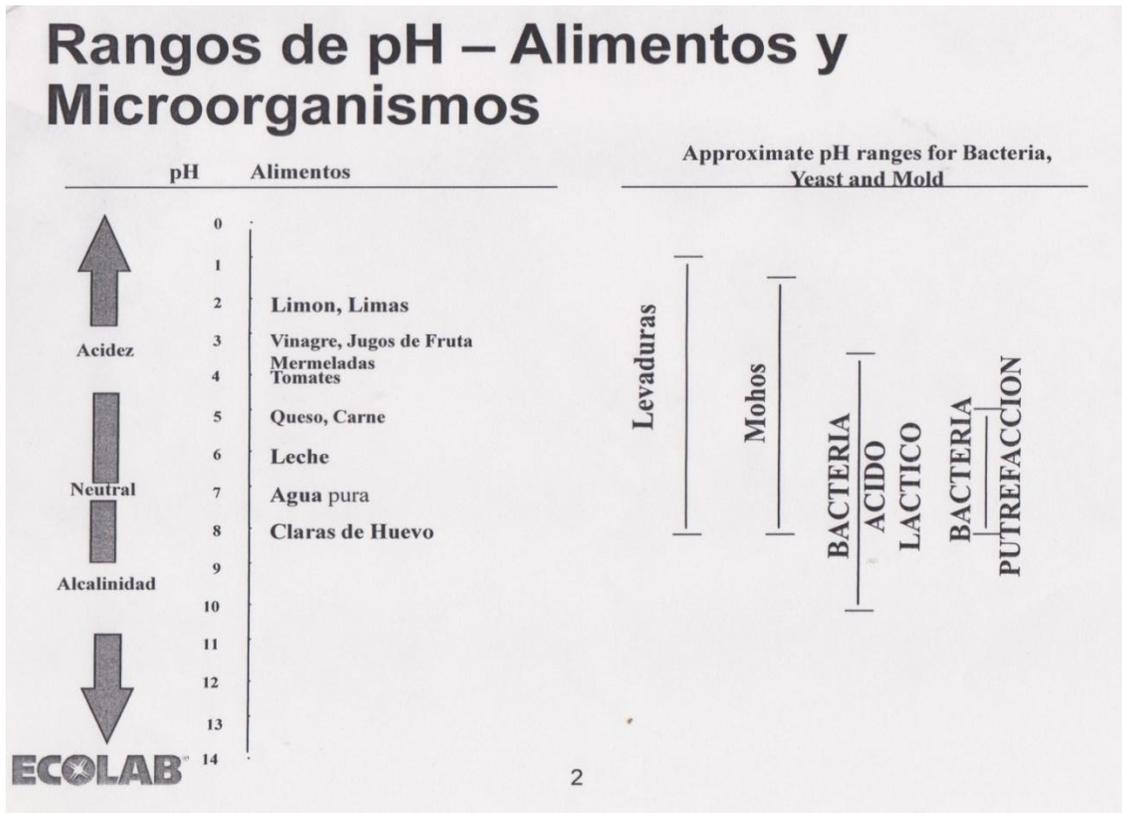
El oxígeno del medio ambiente interactúa con el potencial de óxido – reducción (OR) del medio, por lo que también es un elemento que potencializa o inhibe el crecimiento de ciertas especies según la naturaleza del medio y la cantidad de oxígeno presente así: si el medio contiene un potente agente reductor, disminuirá el potencial OR, lo que beneficiará el crecimiento poblacional de las bacterias anaerobias, en caso contrario, si el medio contiene un agente oxidante (el oxígeno como tal es un potente oxidante), u otros agentes de esta naturaleza, se beneficiará a las bacterias aerobias aun cuando falte el oxígeno en el ambiente (Forsythe & Hayes, 2002).

2.7.5. Concentración De Hidrogeniones

La concentración de hidrogeniones se da en términos de pH, con valores de 0 a 14 y se define como el logaritmo recíproco de la concentración de hidrógeno (Forsythe & Hayes, 2002), de forma ordinaria se advierte que las sustancias con exceso de hidrogeniones o iones de hidrógeno son sustancias ácidas y se ubican en la escala de pH con valores bajos, mientras que las sustancias con exceso de iones hidroxilos (OH^-) son bases y se ubican en la escala con valores altos, como resultado de lo anterior se tienen que el punto de equilibrio está en 7.

El pH afecta ampliamente el crecimiento de las bacterias y de forma análoga a otros factores, para todos los microorganismos hay un punto en la escala donde su crecimiento es óptimo y un límite inferior o acidez máxima y un límite superior de alcalinidad que pueden soportar. La mayoría de bacterias se multiplican mejor con pH cercano al neutro aunque existen excepciones: microorganismos que prefieren pH ligeramente por ácidos (levaduras y mohos) o alcalinos (algunas especies de *Vibrio*) (Cameán et al., 2006).

Figura 4: Rangos de pH – Alimentos y microorganismos.



Fuente: Universidad Jorge Tadeo Lozano. Memorias Seminario – Taller: Limpieza y desinfección de plantas de procesamiento de alimentos. 2010.

2.8 Sustancias Inhibidoras

Existen sustancias que ya sean de forma natural, como resultado del metabolismo de los mismos microorganismos (como la acidez provocada por los lactobacilos al degradar carbohidratos), o por que han sido adicionados en técnicas de transformación, están presentes en los alimentos y juegan un papel antagónico e impiden o retrasan el crecimiento de microorganismos (Cameán et al., 2006).

2.9 Control Microbiológico

Según la FAO es importante para la seguridad alimentaria tener en cuenta la presencia o ausencia de:

- Bacterias, virus, levaduras, mohos y algas;
- Protozoos y helmintos parásitos;
- Sus toxinas/metabolitos.

Los microorganismos incluidos en un criterio deberán considerarse en general importantes (como patógenos, organismos indicadores o bien organismos de deterioro) para el alimento y la tecnología en cuestión (Forsythe & Hayes, 2002).

En caso de que los microorganismo patógenos puedan detectarse de manera directa y segura, deberá examinarse la posibilidad de realizar ensayos para detectarlos, en lugar de realizar ensayos para organismos indicadores. Si se aplica un ensayo para un indicador, deberá declararse expresamente si el ensayo se utiliza para señalar prácticas de higiene poco satisfactorias o bien un peligro para la salud. (*Codex Alimentarius, 2009*).

2.9.1 Definición De Criterio Microbiológico:

El criterio microbiológico para un alimento define la aceptabilidad de un producto o un lote de un alimento basada en la ausencia o presencia, en la cantidad de microorganismos, incluidos parásitos, y/o en la cantidad de sus toxinas/metabolitos, por unidad o unidades de masa, volumen, superficie o lote (Forsythe & Hayes, 2002).

Los criterios microbiológicos pueden utilizarse para formular requisitos de diseño y para indicar, según proceda, el estado microbiológico requerido de las materias primas, los ingredientes y los productos terminados en cualquier fase de la cadena alimentaria. Los criterios pueden resultar importantes para examinar los alimentos, en caso de que las materias primas y los ingredientes sean de origen desconocido o poco seguro, o bien cuando no se disponga de otros medios para comprobar la eficacia de los sistemas basados en el sistema de HACCP y de las buenas prácticas de higiene. Por lo general, los criterios microbiológicos pueden ser aplicados por los organismos de reglamentación y/o los empresarios del sector alimentario para definir la distinción entre la aceptabilidad y la inaceptabilidad de materias primas, ingredientes, productos y lotes. Los criterios microbiológicos también pueden utilizarse para determinar si los procesos se ajustan al Código

internacional de prácticas recomendado: Principios generales de higiene de los alimentos (CAC/RCP 1-1969).

Según la FAO la principal preocupación en cuanto a los riesgos alimentarios se centra en los siguientes factores:

- riesgos microbiológicos
- residuos de plaguicidas
- utilización inadecuada de los aditivos alimentarios
- contaminantes químicos, incluidas las toxinas biológicas, y
- adulteración.

2.9.2 Razón Del Examen Microbiológico

Como ya se ha afirmado la razón principal de la necesidad de un análisis microbiológico es asegurar que es inocuo, descartar la presencia de patógenos con mayor índice de virulencia, o que la carga microbiológica no es tal que llegue a afectar la salud, aunque también se consideran enfoques que permitan asegurar que se ha cumplido con las normas estatutarias, que el criterio se ajusta a los estándares tanto de la compañía procesadora como a los requerimientos del comprador y más importante: que se mantiene la higiene a lo largo de la cadena alimentaria. Los métodos de análisis microbiológicos son muy variados y dependen del tipo de alimento, microorganismo o si se espera controlar factores ambientales y superficies en vez del producto como tal (Rodríguez et al., 2005). A continuación algunos de los estudios más comunes:

- Estimación del número total de microorganismos
- Estimación del número de microorganismos indicadores.
- Examen o estimación del número de microorganismos alterantes de los alimentos y otros grupos especiales.
- Examen o estimación del número de los microorganismos productores de toxiinfecciones alimentarias y de los microorganismos patógenos transportados por los alimentos.
- Análisis de los productos metabolitos de los microorganismos; a menudo requieren técnicas más sofisticadas de las que sólo disponen los laboratorios mejor dotados.

(Forsythe & Hayes, 2002).

Los dos primeros ítems, hacen referencia a medios donde se permite el crecimiento a una amplia gama de organismos, tanto patógenos como no, pero muestran un índice de carga microbiana importante como indicador de posibles peligros para el consumidor; mientras que los restantes son procesos más específicos y por lo mismo más dispendiosos. Para contextualizar los propósitos del estudio se ampliará la definición de los primeros.

Recuento viable total

Una de las pruebas microbiológicas más corrientes llevadas a cabo en los alimentos es el recuento viable total, conocido también como recuento estándar en placa y recuento aeróbico en placa (Forsythe & Hayes, 2002), donde el crecimiento de la mayoría organismos pueden reproducirse. La composición de tales medios comúnmente son extractos de carne, levadura, sales inorgánicas, factores de crecimiento y péptidos, con un pH aproximado al neutro y rangos de temperatura para incubación variantes dependiendo del enfoque de la investigación. En estos ensayos se espera el crecimiento de las aerobias facultativas y aerobias obligadas (Forsythe & Hayes, 2002).

Organismos indicadores

Si se considera lo dispendioso, poco práctico y económico que puede llegar a ser realizar muestreos para todos y cada uno de los microorganismos preocupantes para la garantía de seguridad alimentaria, se entiende por qué se llevan a cabo análisis de organismos indicadores, los que como su nombre lo dice evidencian la posible presencia de productores de toxiinfecciones. Dicha técnica presenta gran relevancia para establecer la seguridad e inocuidad de los alimentos o superficies (Rodríguez et al. 2005 & Forsythe & Hayes, 2002).

Tinción de Gram

La metodología es nombrada así por Christian Gram (1884), la describió por primera vez. La tinción Gram es una tinción diferencial basada en las características morfológicas y permite de acuerdo a la estructura y el grosor de la pared bacteriana agrupar entre Gram positivas (teñidas de violeta) y las Gram negativas (teñidas de color rosa o rojo), lo anterior ya que las primeras poseen una capa gruesa de peptidoglicano y carecen de membrana externa, mientras que las Gram negativas tienen una capa más delgada de peptidoglicano, más una membrana externa (Rodríguez et al., 2005).

Sucede en algunos casos que las bacterias después del procedimiento presentan tinción Gram positivas mientras otras células se muestran como Gram negativas, aún bajo óptimas condiciones de cultivo, por lo que se les llama como Gram variables, sin embargo en su estructura posee las características propias de las células Gram positivas (Rodríguez et al., 2005).

La técnica consiste en poner en contacto el colorante violeta con la muestra, el mismo penetra tanto en aquellas Gram negativas como Gram positivas por la pared bacteriana, luego el lugol actúa como mordiente y fija el colorante con más fuerza; posteriormente el alcohol decolora el complejo anteriormente formado, ya que éste es soluble en alcohol, pero solo se decoloran los Gram negativos, mientras que los Gram positivos mantienen el color. Finalmente se utiliza un colorante de contraste (safranina o fuscina) que tiñe las Gram negativas (Rodríguez et al., 2005).

Parásitos

Los parásitos son organismos que viven dentro de otros organismos, tomando los nutrientes y haciendo daño a la salud de este. Los parásitos llegan hacer huéspedes de un organismo por medio de los alimentos y otros (Higiene y manipulación de los alimentos. Curso Online. SENA virtual. 2013).

Proliferación

Ésta se da una vez que los organismos han llegado al alimento y encuentran condiciones propicias para su reproducción, crecimiento y supervivencia, incrementándose así rápidamente el número inicial (Alzate & Arteaga, 2008).

La reproducción de algunos microorganismos se da a través de un método de división celular o fisión binaria en la cual la bacteria se divide en dos, dando origen a otra bacteria idéntica que repetirá el mismo proceso en poco tiempo (Alzate & Arteaga, 2008), mientras que los parásitos y virus deben encontrar un huésped, aunque la relación con dicho difiera al tratarse de uno o de otro.

Peligro

Agente físico, químico o biológico presente en el alimento o bien la condición en que éste se halle, siempre que represente o pueda causar un efecto adverso para la salud (Alzate & Arteaga, 2008), normalmente se relaciona este concepto con los

de contaminación biológica, química o física que con anterioridad se han expuesto.

2.10 Protección de los Alimentos

2.10.1 Cinco Claves de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la Inocuidad de los Alimentos

Dado que se ha estimado que anualmente 1.8 millones de personas mueren por enfermedades de transmisión alimentaria relacionados con agua u otros alimentos contaminados, que tanto países desarrollados como en vía de desarrollo son afectados y que se crea un círculo vicioso aquejando a niños principalmente y que en mayor medida el lugar de ocurrencia es el hogar, la OMS tomó medidas y para tratar de disminuir la incidencia de las ETA por lo que se publicó el Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos y así poder llegar hasta el consumidor.

Clave 1: mantenga la limpieza

Los microorganismos están en todo lugar: el suelo, aire, agua, en la piel de las personas, etc., por lo cual al manejar alimentos se deben limpiar y desinfectar todas las superficies, utensilios y equipos que entraran en contacto con los mismos; comprar en lugares higiénicos, es un buen inicio, pero igualmente se debe pensar en lavar las manos con agua y jabón constantemente, posteriormente secar preferiblemente con una toalla de papel, no permitir la existencia de plagas en las áreas cercanas a los lugares de preparación ni a los mismos alimentos, una adecuada higiene de ropas, mantener mascotas u otros animales lejos de las comidas, conservar los alimentos adecuadamente conservados y en recipientes herméticamente cerrados, entre otras prácticas que resultan de utilidad (OMS, 2007).

Para mayores aclaraciones es importante que se entienda que no porque no haya suciedad visible, el lugar, los utensilios, los alimentos o equipos son estériles, la garantía de desinfección es lo que finalmente evita que las personas contraigan una enfermedad de transmisión alimentaria (OMS, 2007).

El concepto de limpieza, desinfección e higiene personal y conductual de los manipuladores de alimentos como elementos fundamentales de la clave 1 para la inocuidad de los alimentos:

- **Limpieza**
Eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias no deseables (Codex Alimentarius, 2009).
- **Higiene corporal y conductual**

Es vital que el manipulador o manipuladores de alimentos tanto a nivel industrial como en el hogar presente una adecuada higiene, corporal, de ropas y conductual para asegurar que no representa un peligro de contaminación; con el fin de evitarlo se hace relación a continuación de algunos de los hábitos que se deben adoptar cotidianamente para asegurar la inocuidad (OMS, 2007).

- Baño diario, preferentemente antes de las actividades relacionadas con el contacto con alimentos.
- Limpieza del cabello y llevarlo recogido en momentos de manipulación de productos alimenticios.
- Uñas cortas y limpias, las manos principalmente deben estar higiénicas en todo momento.
- Aseo frecuente de las manos con agua y jabón, sobre todo durante la preparación de las comidas y en cada cambio de producto en la misma.
- Cepillado de dientes.
- Evitar toser o estornudar mientras procesa alimentos o los manipula.
- Una persona enferma o con heridas abiertas (sobre todo en manos), debe abstenerse de manejar alimentos.
- Las ropas deben estar perfectamente limpias y no entrar en contacto directo con los alimentos en ningún momento.

- **Desinfección**

Proceso mediante el cual se reduce el número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento (Codex Alimentarius, 2009).

- **Recomendaciones para la desinfección en el hogar**

Es vital que en los hogares las personas encargadas del manejo de alimentos, conozcan y practiquen diariamente al empezar el día, durante la preparación y al final de la jornada, limpieza y desinfección en cocinas, mesones y utensilios, el problema radica en que todas las personas creen estar manipulando los productos y preparando las comidas de la manera más adecuada, sin embargo los estudios muestran en la mayoría de los

casos no es así (Jackson et al., 2005; Behrens et al., 2010; Migliorati et al., 2013). A continuación se relaciona una lista de directrices enfocadas a mantener la inocuidad de los alimentos, las superficies y equipos que entran en contacto directo con los mismos lo más seguros posible.

- El uso de agua caliente (80°C aproximadamente), mezclas de agua con hipoclorito de sodio (comúnmente conocido como cloro), soluciones de alcohol y detergentes para higienizar es ampliamente recomendado.
- No se debe mezclar detergente con soluciones de cloro, puesto que el primero inactiva la acción desinfectante del segundo.
- Sumergir utensilios, elementos y demás artículos de cocina en agua caliente por al menos 2 minutos.
- Lavar completamente para eliminar rastros de cloro, detergentes u otros químicos utilizados para la desinfección y que así no contaminen los alimentos químicamente.
- Separar las áreas de desechos de las de procesamiento.
- Mantener adecuada higiene en estantes, superficies y equipos que entran en contacto con los alimentos.

(OMS, 2007)

Clave 2: separar alimentos crudos y cocidos

La separación de los alimentos crudos y los cocidos es fundamental para evitar la contaminación cruzada, aunque esta medida no se remite tan sólo a este aspecto, puesto que además se deben algunos productos crudos tales como carnes: rojas, de aves, pescado y marisco, deben almacenarse a la temperatura correcta y aislados de otros alimentos aunque igualmente estén crudos, sobre todo vegetales que se consumen sin mayor procesamiento en ensaladas (OMS, 2007).

También es importante cambiar los utensilios o desinfectarlos apropiadamente cada vez que se cambia de producto. En resumen se debe evitar cualquier práctica que pueda ocasionar la contaminación cruzada (OMS, 2007).

Clave 3: cocinar completamente

Es importante garantizar que al cocinar los alimentos, sobre todo carnes y huevos, hacerlo completamente y alcanzar los 70°C, ya que con esta temperatura la carga biológica baja considerablemente y los alimentos se hacen seguros para el consumidor (OMS, 2007).

Clave 4: mantener los alimentos a temperaturas seguras

Las temperaturas seguras como ya se afirmó con anterioridad están por debajo de los 5°C y por encima de los 60°C, y el manipulador de alimentos debe tener siempre en cuenta los siguientes aspectos:

- No es conveniente dejar un alimento cocido más de 2 horas a temperatura ambiente.
- Refrigerar lo antes posible.
- No guardar alimentos mucho tiempo aunque sea en el refrigerador.
- Descongelar en un lugar fresco como la nevera y sólo la cantidad a utilizar.
- Las sobras no se deberían guardar más de tres días, ni recalentar más de una vez.

(OMS, 2007).

Clave 5: usar agua y materias primas seguras

Comprar alimentos en lugares higiénicos, usar sólo agua potable o tratarla para que lo sea, elegir alimentos procesados para su inocuidad y lavar cuidadosamente frutas y vegetales, sobre todo si se van a consumir sin tratamiento térmico, son algunos de los factores que pueden proteger de contraer una ETA (OMS, 2007).

2.11 Protocolos para Gestionar la Inocuidad de Alimentos

2.11.1 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC – HACCP)

Este protocolo es uno de los más utilizados a nivel mundial por su reconocida efectividad para abordar los peligros biológicos, químicos y físicos desde un punto de vista preventivo y no correctivo. El sistema HACCP tiene su origen en la NASA, ya que era de vital importancia para los programas espaciales asegurar que los alimentos que llevarían los astronautas en sus misiones estuvieran libres de cualquier defecto, por lo que se buscó la manera de diseñar e implementar un procedimiento sistemático que asegurara la calidad e inocuidad de los productos en cuestión (Gutiérrez et al., 2010).

Su implantación viene siendo exigida por las autoridades agroalimentarias de casi todos los países del mundo y tiene la particularidad de seguir las directrices en materia de higiene de los alimentos aprobadas por la comisión del *codex Alimentarius* (Gutiérrez et al., 2010).

2.11.2 PAS 220: Nuevo Modelo de Gestión para prerrequisitos en Seguridad e inocuidad Alimentaria

La British Standards Institution, (BSI) publico el 25 de octubre de 2008 el protocolo para manejo y gestión de programas pre requisitos, de donde se desprenden los lineamientos que deben cumplir los fabricantes de alimentos, de materias primas y de materias primas y de material de empaque. PAS 220 se destina a ser utilizada en conjunto con ISO 22000 y es aplicable a todas las organizaciones, independientemente de su tamaño; los elementos de gestión de este nuevo protocolo son:

- Construcción y distribución de edificios
- Distribución de instalaciones y lugares de trabajo
- Servicios: aire, agua y energía eléctrica
- Disposición de desechos
- Adecuación limpieza y mantenimiento de equipos
- Manejo de materiales comprados
- Medidas de prevención para la contaminación cruzada
- Limpieza y saneamiento
- Control de plagas
- Higiene del personal e instalaciones para los empleados
- Procedimiento de retiro del producto del mercado
- Almacenamiento
- Información del producto y advertencia al consumidor
- Defensa de alimentos

(Gutiérrez et al., 2010).

2.11.3 Modelo Europeo de Excelencia EFQM

Establecido en el año 1992 por la European Foundation, con las características de premio de excelencia, buscando impulsar el posicionamiento de las empresas europeas en los diferentes mercados: el premio reconoce a las industrias líderes en el contexto de estrategias y acciones emprendidas hacia la calidad EFQM 2007.

La aplicación del modelo EFQM es de carácter universal, por lo que viene siendo implementado por las distintas organizaciones, los nueve modelos del criterio son:

- I. Liderazgo
- II. Personas
- III. Política y estrategia

- IV. Alianzas y recursos
 - V. Procesos
 - VI. Resultados en las personas
 - VII. Resultados en los Clientes
 - VIII. Resultados en la Sociedad
 - IX. Resultados Clave
- (Gutiérrez et al., 2010).

2.11.4 BRC Global Standard Food

Desarrollada e introducida en el año 1998 por el consorcio Británico de detallistas, como apoyo a la labor comercial de los expendedores minoristas, buscando definir una base común para la auditoria de las organizaciones que suministran alimentos, que serán distribuidos por sus asociados; este sistema de gestión de carácter voluntario se aplica a las organizaciones del sector agroalimentario que establecen relaciones comerciales en el Reino Unido y de manera resumida esta norma se basa en los siguientes requerimientos (BRC 2005).

- La adopción e implementación de un plan HACCP
- Un documentado y efectivo sistema de gestión de calidad
- El cumplimiento de los estándares relacionados con el medio ambiente de la fábrica, el producto, los procesos y el personal.

(Gutiérrez et al., 2010).

2.11.5 IFS Internacional Food Standard

Su creación se inicia en el año 2002 por la organización de distribuidores de alimentos HDE, buscando desarrollar un modelo estándar de auditoria de calidad en las fases de producción y manipulación de los alimentos de las denominadas “marcas blancas”, que son distribuidos como marcas propias en las grandes superficies (Gutiérrez et al., 2010).

2.11.6 Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

La FAO (2003) define las buenas prácticas agrícolas como la aplicación de los conocimientos de que se dispone, para lograr la sostenibilidad ambiental, económica y social de la producción y de los procesos posteriores a la producción en la explotación agrícola con el fin de obtener alimentos inocuos y sanos, definición que esta soportada en la filosofía de hacer las cosas bien y dar la garantía de ello (Gutiérrez et al., 2010).

2.11.7 Certificaciones de Carácter Singular

Corresponde al tipo de protocolos voluntarios promovidos por las diferentes regiones en donde son producidos y que buscan principalmente la creación de marcas o identificaciones con las que el territorio se promociona tanto de forma interna como externa; generalmente se basa en productos específicos de calidad diferenciada en relación a los productos convencionales.

En los mercados agroalimentarios pueden diferenciarse tres tipos de certificación singular:

- Denominación de origen
- Indicación Geográfica protegida
- Producto de agricultura Ecológica

(Gutiérrez et al., 2010).

2.12 Planes Previos De Higiene Y Trazabilidad

La norma ISO 9001:2000 es la primera norma en establecer los principios generales de un sistema de gestión (AENOR 2000);

- a) Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión y su aplicación a través de la organización.
- b) Determinar la secuencia e interacción de estos procesos
- c) Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces.
- d) Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos.
- e) Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos.
- f) Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

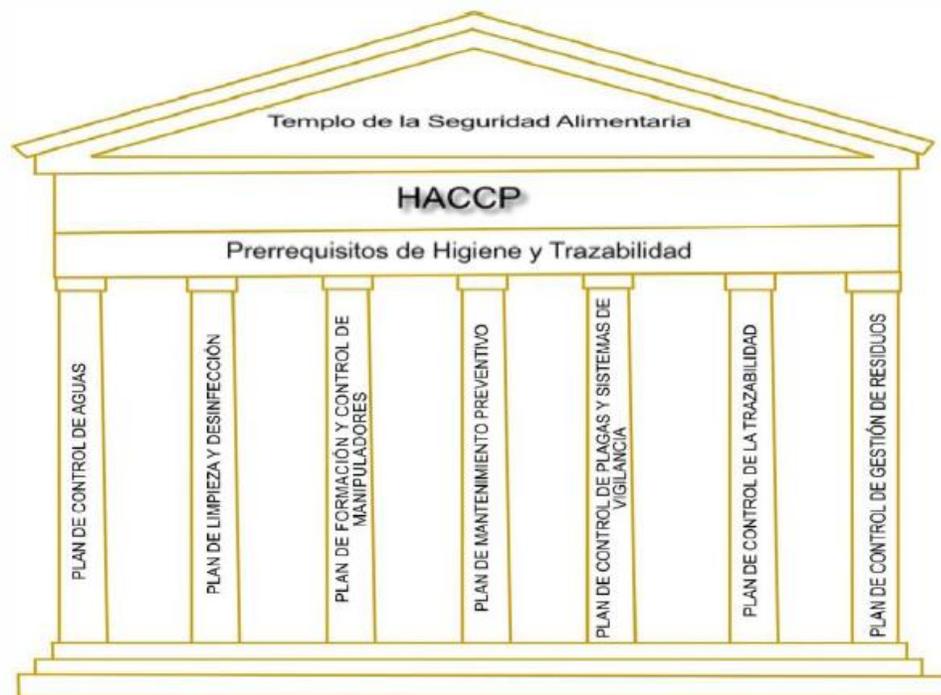
Los requisitos previos de higiene y trazabilidad son para la implementación del sistema HACCP y han sido formulados en siete planes referidos al factor a controlar, como se describe a continuación: (Gutiérrez et al 2010).

- I. Plan de control de aguas
- II. Plan de limpieza y desinfección
- III. Plan de formación y control de manipuladores
- IV. Plan de mantenimiento preventivo
- V. Plan de control de plagas y sistemas de vigilancia
- VI. Plan de control de proveedores
- VII. Plan de control de trazabilidad

Según Gutiérrez et al (2010), los siete planes de higiene y trazabilidad cuentan con cuatro características comunes:

1. Definición de responsabilidades, identificando en cada caso el operario responsable.
2. Necesidad de documentar cada aspecto que pueda ser objeto de auditoría.
3. Necesidad de realizar controles analíticos.
4. Necesidad de incluir en todos los casos, el informe de no conformidades y las medidas correctoras adoptadas.

Figura 5: Prerrequisitos de higiene y trazabilidad.



Fuente: GUTIERREZ et al. 2010.

El objetivo de los planes de higiene y trazabilidad son para controlar los puntos críticos y los peligros en la manipulación de Alimentos.

2.12.1 Plan De Control De Aguas

Es un plan para garantizar que se puede contar con suficiente agua cuando se presenten cortes, este plan es de gran importancia ya que el agua es parte integral de los alimentos, y es utilizada en el proceso de preparación, lavado, desinfección y procesamiento.

Los procedimientos analíticos y de tratamiento de las aguas que debe contemplar un plan son (Grupassal, 2007):

- Descripción del tipo de análisis realizado. (QUÉ)
- Parámetros analíticos a determinar.(QUÉ)
- Procedimiento de la toma de muestra.(COMO)
- Periodo de análisis.(CUANDO)
- Punto de la red donde se va a tomar la muestra.(DONDE)
- Identificación de los responsables de las tomas de muestras.(QUIEN)
- Valores de referencia admisibilidad.(QUÉ)
- Registro que genera.

En los análisis de agua, los parámetros que se deben identificar son:

- Cloro residual
- Caracterización Microbiológica
- Caracterización fisicoquímica

(Gutiérrez et al., 2010).

2.12.2 Plan De Limpieza Y Desinfección

Es un plan con el objetivo de la limpieza y desinfección de todos los materiales y del local, como son máquinas, utensilios, platos y todo lo utilizado en la elaboración del producto; esto con el fin de eliminar suciedad, microorganismos que puedan llegar a contaminar los alimentos y por consiguiente hacer daño en la salud de las personas.

Según Gutiérrez et. al., 2010, el programa de limpieza y desinfección requiere como mínimo de la elaboración de dos programas, uno relacionado con los procedimientos de limpieza y desinfección propiamente dichos y el segundo relacionado con el control de la eficacia del primero.

2.12.3 Plan De Formación Y Control De Manipuladores

Este plan es muy importante ya que los manipuladores de alimentos se convierten en unos de los principales riesgos en la transmisión de enfermedades de tipo alimentario, y esto se debe a la mala higiene en el momento de la elaboración de los alimentos, un aseo inadecuado de manos y ropa en donde se acumulan

gérmenes y como es sabido las manos son el principal vehículo de transporte de gérmenes.

Según Gutiérrez et. al, el plan de formación y control de manipuladores debe contar como mínimo con un programa de formación continuada y un documento con instrucciones técnicas establecidas por la empresa para garantizar la seguridad y la salubridad de los alimentos.

2.12.4 Plan De Mantenimiento Preventivo

El objetivo de este plan es que los utensilios, maquinas local y equipos que se emplean durante la elaboración de los productos alimentarios funcionen correctamente sin que haya ningún tipo de riesgo físico, químico o biológico; se debe realizar mantenimiento continuo del local y los equipos que aquí se encuentren.

El plan de mantenimiento preventivo deberá contener las siguientes evidencias:

- Plano de la planta donde se especifique cada local o dependencia, y la ubicación de máquinas y equipos.
- Listado completo de locales, máquinas y equipos que requieren mantenimiento y calibración.
- Registros de los resultados de la calibración y la verificación.
- Lista de revisión en la que se podrá comprobar la realización de las tareas de mantenimiento.
- Parte de acciones correctoras.

(Gutiérrez et al., 2010).

2.12.5 Plan De Control De Plagas Y Sistema De Vigilancia

Este plan es muy importante, porque lo que se busca con este es el control de las plagas como cucarachas, arácnidos, roedores y pájaros; ya que estos constituyen una fuente de microorganismos que pueden contaminar los alimentos.

Para llevar a cabo el control de plagas se debe elaborar un plan donde se detecte la presencia de las plagas y luego llevar un control sobre la limpieza y captura de estas, sin perjudicar ni contaminar los alimentos (Gutiérrez et al., 2010).

2.12.6 Plan De Gestión De Residuos

Como en el proceso de la elaboración de los alimentos se producen los residuos, se debe realizar un plan que garantice que estos residuos son eliminados del local sin causar contaminación en el ambiente, que se deben depositar en un recipiente recomendado y se deben colocar en un lugar en donde no estén en contacto con los alimentos (Gutiérrez et al., 2010).

Según Gutiérrez et al., cada empresa de elaboración de alimentos debe contar con los siguientes documentos:

- Plano del establecimiento en donde se especifiquen las áreas y puntos de generación de residuos.
- Carpeta con todos los documentos de la empresa subcontratada para el retiro de residuos.
- Listas de revisión en las que se puedan demostrar que los residuos han sido acopiados, almacenados y retirados en forma establecida para cada caso y tipo de residuo.
- Registros de evacuación discriminando por tipo de residuo indicando la fecha y volúmenes retirados y el responsable del retiro de los residuos.
- Establecer acciones correctoras, donde se indique las medidas tomadas ante una posible eventualidad en el acopio, almacenamiento y retirada de cualquier tipo de residuos.

2.12.7 Plan De Control De La Trazabilidad

En este plan el objetivo es tener un control de los productos elaborados para conocer el origen, ingredientes y materia prima de este; con el fin de que al un evento en donde se vea involucrada la inocuidad del producto, se logre establecer con que fue elaborado y eliminar el producto sin que afecte al consumidor.

La formulación de un plan de control de la trazabilidad requiere de la implementación de tres programas básicos: el programa de identificación del producto, el programa de control de proveedores y el programa de control de trazabilidad (Gutiérrez et al. 2010).

2.12.8 Norma De Calidad ISO 22000

Si se habla de calidad se piensa inmediatamente en las normas establecidas por la International Organization for Standardization ISO y obviamente la calidad de

las empresas del sector agroalimentario también se encuentran normalizadas mediante la ISO 22000:2005 Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos – Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria, considerada por algunos expertos en calidad como la armonización entre la normativa de la familia ISO y el sistema HACCP (Gutiérrez et al., 2010). Con el fin de asegurar la inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria, incluyendo desde el productor primario, hasta el distribuidor final, la norma ISO 22000:2005 combina cuatro “elementos clave” (AENOR, 2005)

- Comunicación Interactiva: comunicación en doble sentido a lo largo de toda la cadena alimenticia, entre clientes y proveedores.
- Gestión del sistema: característica propia de toda la normativa de la familia ISO.
- Programas de prerrequisitos: permitiendo el aseguramiento de la calidad a lo largo de toda la cadena alimenticia, los prerrequisitos definen el “eslabón” de la cadena al cual pertenece la organización. Algunos ejemplos de prerrequisitos pueden ser: buenas prácticas agrícolas, buenas prácticas de manufactura y buenas prácticas de distribución.
- Principios del HACCP: corresponde a la implantación integral de un plan de HACCP.

(Gutiérrez et al., 2010).

2.13 Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETAs)

El estado de salud es una interacción compleja y completa de bienestar físico, mental y social, al cual la ingesta de alimentos sanos e inocuos hace un aporte fundamental no sólo por los nutrientes y energía que aportan al organismos sino que además porque ellos mismos pueden ser un factor de enfermedad por consumo cuando no son seguros (FAO/OMS).

Según la OMS las enfermedades de transmisión alimentaria abarcan un amplio espectro de dolencias y constituyen un problema de salud pública creciente en todo el mundo. Se deben a la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas. La contaminación de los alimentos puede producirse en cualquier etapa del proceso que va de la producción al consumo de alimentos “de la granja al consumidor” y puede deberse a la contaminación ambiental, ya sea del agua, la tierra o el aire.

La manifestación clínica más común de una enfermedad transmitida por los alimentos consiste en la aparición de síntomas gastrointestinales, pero estas enfermedades también pueden dar lugar a síntomas neurológicos, ginecológicos,

inmunológicos y de otro tipo. La ingestión de alimentos contaminados puede provocar una insuficiencia multi-orgánica, incluso cáncer, por lo que representa un factor de discapacidad, así como de mortalidad (INS, 2013).

Las enfermedades de transmisión alimentaria se pueden presentar de forma individual o colectiva (OMS, 2013).

2.13.1 De forma individual

Según la dirección de salud pública es un episodio en el cual una persona presenta un cuadro clínico compatible con una ETA, después de ingerir alimentos o agua y donde la evidencia epidemiológica o el análisis de laboratorio implican a los alimentos o el agua como vehículo de la misma.

Los casos individuales no se notifican al sistema alerta acción. Sin embargo, al identificarlos es muy importante que el personal de salud indague sobre la presencia de síntomas similares en otras personas cercanas a dicho caso, en el momento anterior a la presencia de síntomas. Todo caso individual puede llevar a la identificación de un brote de ETA. Por otro lado se estima que los valores de casos son de 300 a 350 veces mayor en comparación a los reportados puesto que normalmente se tratan en casa (INS, 2013).

Brote de ETA

Episodio en el cual dos o más personas presentan un cuadro clínico compatible con una ETA, después de ingerir alimentos o agua del mismo origen y donde la evidencia epidemiológica o el análisis de laboratorio implican a los alimentos o al agua como vehículo de la misma (Cameán et al., 2006).

Caso Probable

Todo individuo o individuos que presentan un cuadro clínico compatible con una infección o intoxicación alimentaria sin resultados de laboratorio (Enfermedades de transmisión alimentaria ETA. Secretaria de Salud de Bogotá).

Caso Confirmado

Es un caso probable en el que se comprueba la ingesta de alimentos o agua contaminada por cualquiera de los siguientes aspectos:

- Por asociación epidemiológica: presencia simultánea de signos y síntomas de intoxicación o infección alimentaria en varias personas que consumieron los mismos alimentos en un lugar y tiempo determinado.
- Por identificación del agente etiológico en el laboratorio: en muestras provenientes del paciente (heces o emesis [vómito]), con la presencia de toxinas en el alimento, dada la producción de ellas por el agente etiológico aislado o por la identificación de los agentes químicos causantes de la intoxicación

(Dirección de Salud Pública).

2.13.2 Caracterización De La Epidemiología

Estas infecciones pueden presentarse en cualquier lugar, especialmente en los sitios donde existe mala higiene: en el mundo aumenta cada día la ocurrencia de las ETA, debido a muchos factores como el aumento de la población, cambios climáticos, incremento del comercio, el transporte de los productos, entre otros factores que crean un ambiente favorable para el crecimiento de microorganismos (OMS, 2013).

Según la secretaria Distrital de Salud en Bogotá los agentes infecciosos específicos tales pueden ser bacterias como *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Vibrio parahemolyticus*, *Bacillus cereus* etc., virus, hongos, parásitos o sus toxinas, contaminantes químicos como metales pesados y diversas sustancias orgánicas nocivas que pueden estar en los alimentos naturales así como en algunos hongos, almejas, anguilas, peces y mariscos.

2.13.3 Tipos De Enfermedad

Los alimentos contaminados en general causan dos tipos de enfermedad:

Infección

Se presenta cuando se ingiere un alimento contaminado biológicamente y que al ingresar al organismo, dichas unidades biológicas, ya sean parásitos, bacterias o larvas se reproducen, infestando al huésped (Cameán et al., 2006)

Las infecciones bacterianas son las más comunes cuando de ETA se habla y se refiere a la enfermedad causada como toxiinfección ya que el agente patógeno es el microorganismo como tal (normalmente por su proliferación en el tracto gastrointestinal). Se pueden evitar adoptando medidas higiénicas como: lavado adecuado, cocción completa, entre otras (OMS, 2007).

Intoxicación

En este caso la patogenia se causa por productos químicos presentes en los alimentos ya sea por estar naturalmente en el producto como traza de contaminación ambiental, o por microorganismos que se consumen con él y que ya en el interior del organismo y como resultado de su metabolismo secretan toxinas. En ocasiones la preparación de los alimentos para su consumo destruye la bacteria, sin embargo la toxina no se afecta en este proceso y al consumirse deteriora la salud (Cameán et al., 2006).

Ejemplos de las intoxicaciones por alimentos son:

- Intoxicación por la toxina del *Staphylococcus aureus*, que es resistente al calor, por lo que ni siquiera la cocción logran eliminarla. Dicha bacteria está presente en heridas de la piel, ojos, oídos, nariz, etc.
- El botulismo es la intoxicación causada por el *C. botulinum* y generalmente está asociada a productos como conservas y enlatados preparados deficientemente.

Como fuentes de exposición de tipo bacteriano, asociado a las enfermedades de transmisión alimentaria se pueden citar:

- Material fecal u orina de animales o humanos infectados.
- Descargas de cavidad nasal y de garganta de individuos portadores.
- Superficie corporal de manipuladores de alimentos.
- Suelos, superficies, aguas, polvo, etc.

(Cameán et al., 2006).

De acuerdo al periodo de incubación, las ETA pueden clasificarse como se muestra en la tabla 4 a continuación:

Tabla 4: Periodo de incubación y ejemplos de intoxicaciones y toxiinfecciones alimentarias.

Grupo A	<p>Periodo de incubación muy corto (inferior a 2h).</p> <p>Duración: menor a un día.</p> <p>Agentes: toxinas en peces, moluscos y hongos (muscarínicos).</p>
Grupo B	<p>Periodo de incubación corto (2 a 7h).</p> <p>Duración: menor a un día.</p> <p>Agentes: <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Bacillus cereus</i>.</p>
Grupo C	<p>Periodo de incubación intermedio (de 8 – 14h).</p> <p>Duración menor a un día.</p> <p>Agentes: <i>B. cereus</i>, <i>C. perfringens</i> (de 8 – 24h), y toxinas de hongos (falotoxinas, anatoxinas, giromitinas), con curso clínico superior a un día.</p>
Grupo D	<p>Periodo de incubación largo y muy largo (superior a 14h).</p> <p>Duración superior a un día.</p> <p>Agentes: <i>Salmonella</i>, <i>Shigella</i> (de 1 a 7 días), <i>E. coli</i>, <i>Yersinia</i>, <i>Campylobacter</i> (de 3 a 5 días), <i>Clostridium botulinum</i> (entre 12 y 36h).</p>
<p>Fuente: Cameán et al., 2006</p>	

Además de la clasificación anterior se tiene que las intoxicaciones e infecciones de origen bacteriano también se pueden agrupar de acuerdo a la patología que originan, así por ejemplo las enterotoxinas tienen efecto en el intestino grueso y/o

delgado del ser humano, mientras que las neurotóxicas actúan sobre en el sistema nervioso; también existen aquellas que presentan actividad hemolítica (desintegración de los eritrocitos), entre otras (Carrascosa, 2011).

Aunque normalmente el consumidor promedio no es consciente de ello, día a día está en contacto con microorganismos potencialmente patógenos, que pueden terminar afectando su salud.

En la tabla 5 se relacionan las toxiinfecciones de origen bacteriano más comunes y los tipos de alimentos involucrados.

Tabla 5: Intoxicaciones con periodo de latencia prolongado (>6horas).

	Agente causal	Fuente	Alimentos	Periodo de incubación usual (horas)	Signos y síntomas
Botulismo	Toxinas A, B, C ₁ , C ₂ , D, E, F, G de <i>C. botulinum</i>	Suelo, barro, agua y tracto gastrointestinal de animales.	Embutidos caseros, conservas caseras de baja acidez: cárnicas, pescado (E), vegetales, frutas, encurtidos. Pescado ahumado	18 – 36h	Parálisis
Intoxicación Estafilocócica	Enterotoxinas A-E y G-Q de <i>S. aureus</i> .	Nariz, garganta, piel, manos y pies de manipuladores	Carnes curadas y crudas, patatas, leche, queso, productos de confitería, otros alimentos poco cocidos, almacenados y servidos entre 5 – 55°C.	1 – 8h. A veces superior a 18	Náuseas y vómitos
Intoxicación <i>B. cereus</i>	Enterotoxina termoestable de <i>B.</i>		Cereales, arroz hervido y frito, sopas, platos vegetales, pudings,		

	<i>cereus</i>	Suelo y polvos	y salsas, cremas y flanes.	1 – 5 h	Vómitos
--	---------------	----------------	----------------------------	---------	---------

Fuente: Cameán *et al.*, 2006.

2.14 Situación de las ETAs, estadísticas mundiales y locales.

Las enfermedades de transmisión alimentaria son un problema de salud pública mundial que rápidamente se incrementa y afecta tanto a los países desarrollados como los que están en vía de desarrollo. La OMS en el 2000 estimó que las enfermedades diarreicas transmitidas por alimentos y aguas en conjunto matan alrededor de 2,2 millones de personas al año, de los cuales 1,9 son niños.

En los países industrializados la incidencia de ETAs es de al menos el 30%, pero en países latinoamericanos, de África y algunas zonas de Asia las condiciones de pobreza en la que viven muchas personas, el desplazamiento de los campos a la ciudad entre otros factores crean un ambiente más propicio para la infección y diseminación de las mismas, solo que además de las enfermedades causadas por virus, bacterias y hongos también se suman las causadas por parásitos, lo que se puede tornar sólo peor si se incorpora también al panorama los niveles de cubrimiento en salud de la población menos favorecida y que en muchos casos la enfermedad se trata en el hogar y de esta forma las estadísticas reales podrían llegar a incrementarse hasta 350 veces (OMS, 2013).

Para la Unión Europea las estadísticas permanecen relativamente estables y las enfermedades más comunes son las provocadas por microorganismos como *Salmonella* y *Campylobacter*. En 2009 de los 324 brotes, resultaron 4500 casos identificados, generalmente con carne de ave implicada, esto ocasionalmente conlleva una discapacidad para el paciente que a su vez representa pérdidas económicas, si se tiene en cuenta el número total de casos anualmente (OMS, 2013).

En Estados Unidos unos 76 millones de casos de ETA se dan anualmente, en mayor medida no representa un cuadro particularmente grave, pero aun así de las 325000 hospitalizaciones 5000 terminan en muerte, afectando más considerablemente a niños, ancianos y personas inmuno suprimidas (INS, 2013).

Para el periodo de 2011 FoodNet identificó 18964 casos confirmados por laboratorio, 4398 hospitalizaciones y 82 muertes. Con los datos anteriores se tienen en orden de mayor a menor incidencia los siguientes patógenos: *Salmonella*, *Campylobacter*, *Shigella*, *Cryptosporidium*, *E. coli enterohemorrágica* (STEC) no O157, *Yersinia*, *Vibrio*, *Listeria* y *Cyclospora*. Cerca del 92% de los aislamientos de *Salmonella* fueron serotipados, siendo los más frecuentes *Enteritidis*, *Typhimurium* y *Newport*.

Tabla 6: Número y porcentaje de hospitalizaciones por patógeno. Estados Unidos, 2011

Bacteria	Número de hospitalizados	Número de pacientes externos	Número de desconocidos	Casos totales	Porcentaje de Hospitalización
<i>Campylobacter</i>	1042	5156	587	6785	15.4
<i>Listeria</i>	135	9	1	145	93.1
<i>Salmonella</i>	2200	5432	181	7813	28.2
<i>Shigella</i>	338	1157	46	1541	21.9
STEC O157	201	260	2	463	43.4
STEC no-O157	94	418	9	521	18.0
<i>Vibrio</i>	50	102	4	156	32.1
<i>Yersinia</i>	58	104	1	163	35.6
Parásitos					
<i>Cryptosporidium</i>	277	1063	15	1355	20.4
<i>Cyclospora</i>	3	19	0	22	13.6
Total	4398	13720	846	18964	23.2

Fuente: FoodborneDiseases Active Surveillance Network. FoodNet, 2011(Editado).

Tabla 7: Tasa de casos fatales por patógenos. Estados Unidos, 2011.

	Muertes	Desconocido	Casos totales
Bacteria	4	764	6785
<i>Campylobacter</i>	28	1	145
<i>Listeria</i>	29	264	7813
<i>Salmonella</i>	2	79	1541
<i>STEC O157</i>	2	3	463
<i>STEC no-O157</i>	1	11	521
<i>Vibrio</i>	5	6	156
<i>Yersinia</i>	4	6	163
Parásitos			
Cryptosporidium	7	41	1355
Cyclospora	0	0	22
Total	82	1175	18964

Fuente: FoodborneDiseases Active Surveillance Network. FoodNet, 2011(Editado).

Tabla 8: Brotes relacionados con casos por patógenos. Estados Unidos, 2011.

Bacteria	Total de casos reportados	Brotes relacionados		Transmisión alimentaria		Transmisión por aguas		Contacto animal		Persona a persona ^a	
		#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Campylobacter	6785	37	0.5	32	86.5	2	5.4	2	5.4	1	0.0
Listeria	145	44	30.3	44	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Salmonella	7813	35	4.5	301	85.8	0	0.0	16	4.6	2	0.0
Shigella	1541	81	5.3	0	0.0	5	6.2	0	0.0	73	0.0
STEC⁴O157	463	54	11.7	28	51.9	3	5.6	0	0.0	9	0.0
STECnon-O157	521	9	1.7	5	55.6	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Vibrio	156	3	1.9	3	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Yersinia	163	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Parasites											
Cryptosporidium	1355	27	2.0	4	14.8	5	18.5	15	55.6	2	0.0
Cyclospora	22	2	9.1	2	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
TOTAL	18964	608	3.2	419	68.9	15	2.5	33	5.4	87	0.0

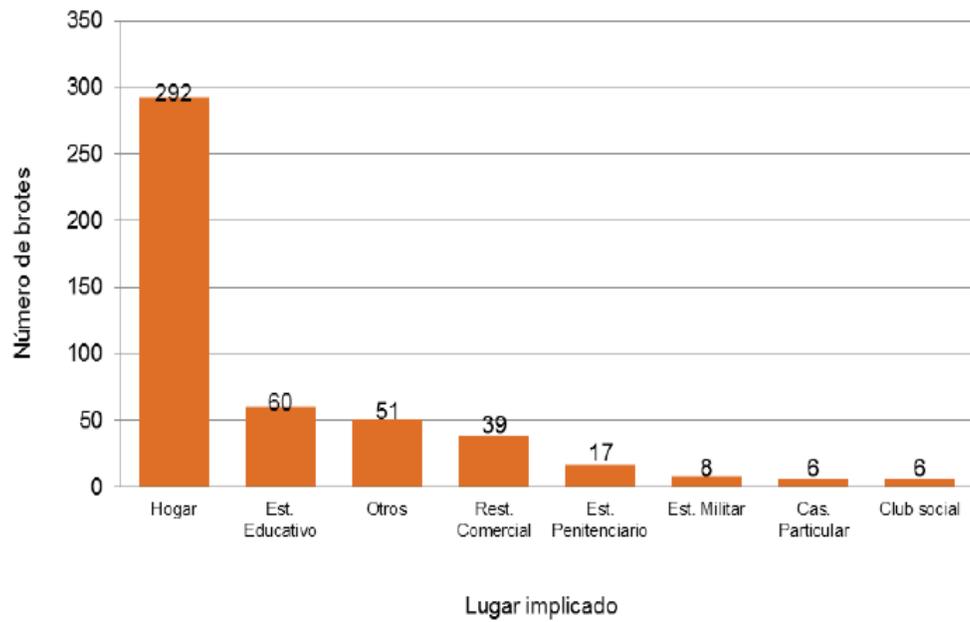
Fuente: FoodborneDiseases Active Surveillance Network. FoodNet, 2011. (Editado)

Para Colombia sólo hasta hace unos pocos años se implementó el sistema de vigilancia para las enfermedades de transmisión alimentaria SIVIGILA, asociado al Instituto Nacional de salud y el Ministerio de Salud y Protección Social; las cifras de las que se tiene noticia son preocupantes: en 2012 se notificaron 11836 casos asociados a 1004 brotes, siendo relacionados a estos de mayor a menor los siguientes alimentos: alimentos mixtos (430 brotes), leche, productos lácteos y derivados (173 brotes), mezclas de arroz (103 brotes) y finalmente pescados con 89 brotes (INS, 2013).

En la notificación individual de ETA a semana epidemiológica 36 de 2013, se han reportado 7181 casos; de los cuales el 67% (4802 casos) están relacionados con 820 brotes identificados y el 33% (2379 casos) se identificaron como casos aislados (INS, 2013).

El lugar de mayor incidencia continua siendo el hogar con 519 brotes, que representan el 52%, esto se puede asociar a los niveles de pobreza y desplazamiento del país, además de que los estudios arrojan que la conciencia y hábitos de los consumidores presentan puntos débiles que fortalecen el problema (INS, 2013). Tal como se puede observar en la figura 6 el mayor lugar de ocurrencia de episodios (brotes) de ETAs, en Colombia para el año 2013 fue el hogar.

Figura 6 Lugares de consumo implicados en brotes de ETA, periodo epidemiológico 9 – 2013.



Fuente: INS – Sivigila. Periodo epidemiológico 9 de 2013.

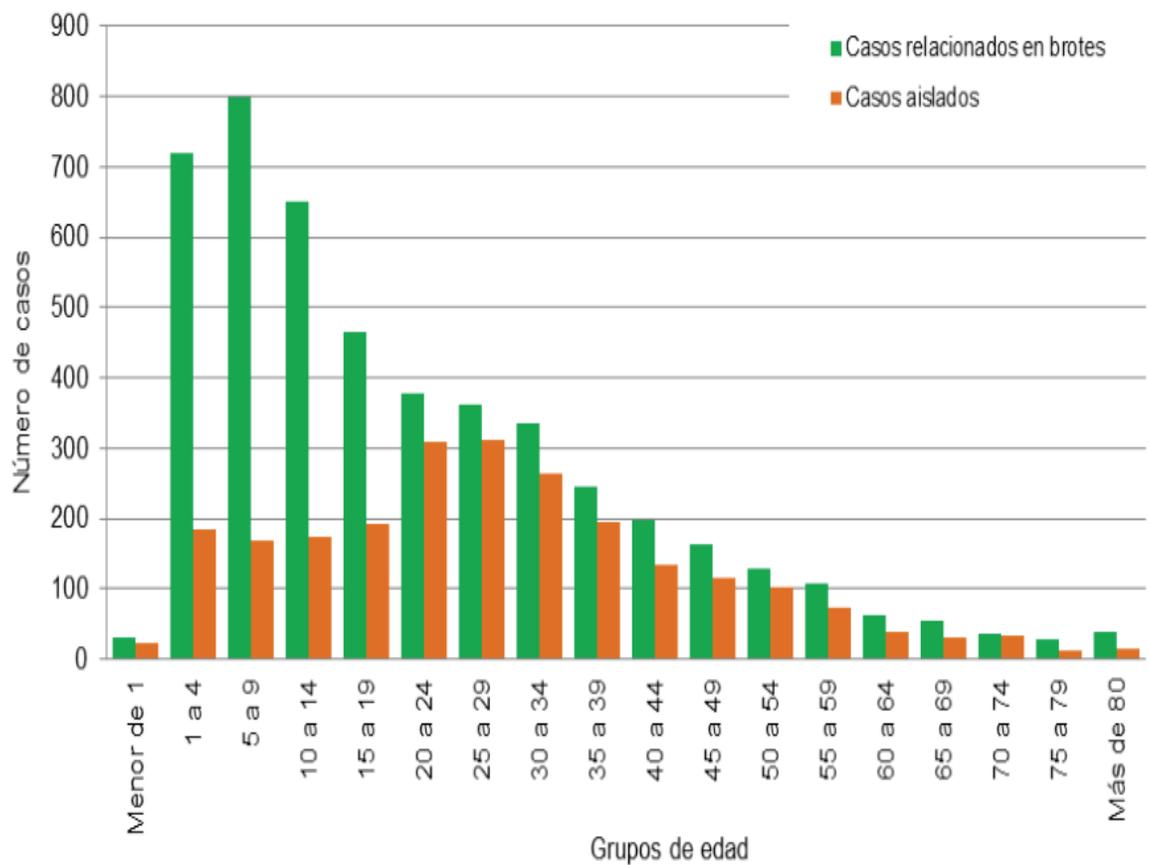
Tabla 9: Correlación notificación ETA individual – colectiva a semana 36 de 2013

Departamento notificación	No. brotes identificados en notificación individual (cód. 355)	No. Brotes notificados colectivamente (cód. 350)	Porcentaje de correlación
Amazonas	4	1	25%
Antioquia	100	27	27%
Arauca	7	0	0%
Atlántico	27	19	70%
Barranquilla	37	0	0%
Bogotá	83	36	43%
Bolívar	43	17	40%
Boyacá	8	8	100%
Caldas	19	11	58%
Caquetá	10	2	20%
Cartagena	9	2	22%
Casanare	14	6	43%
Cauca	25	5	20%
Cesar	33	7	21%
Choco	2	0	0%
Córdoba	38	6	16%
Cundinamarca	16	7	44%
Guainía	0	0	NA
Guajira	19	8	42%
Guaviare	0	0	NA
Huila	27	15	56%
Magdalena	25	20	80%
Meta	23	6	26%
Nariño	16	4	25%
Norte Santander	30	5	17%
Putumayo	14	6	43%
Quindío	21	8	38%
Risaralda	8	1	13%
San Andrés	4	0	0%
Santander	22	4	18%
Santa Marta D.E.	18	3	17%
Sucre	64	25	39%
Tolima	15	0	0%
Valle del Cauca	52	15	29%
Vaupés	1	0	0%
Vichada	0	0	NA

Fuente: INS – Sivigila. Periodo epidemiológico 9 de 2013.

A la semana 36 del año 2013 el análisis demográfico de incidencia muestra las siguientes tendencias:

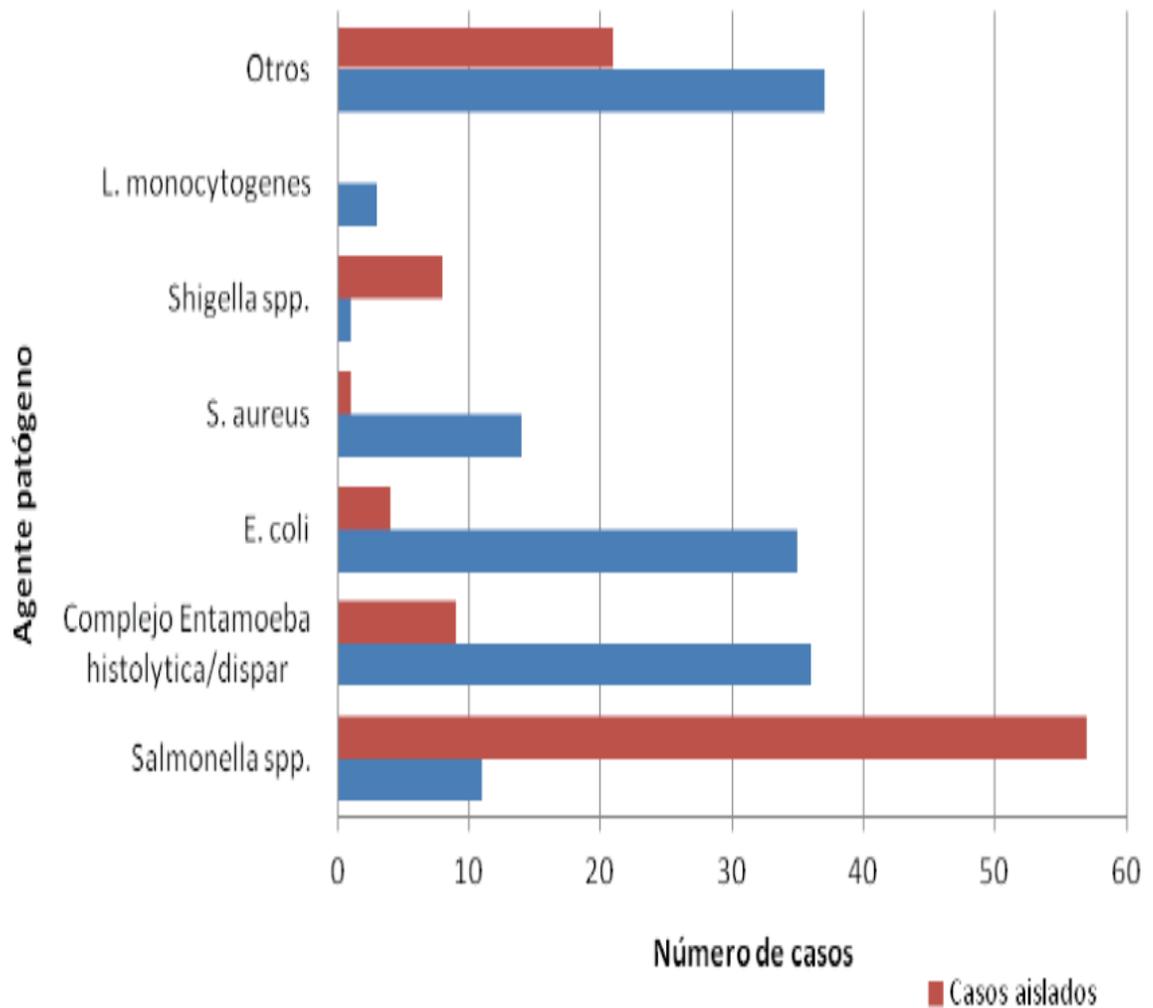
Figura 7: Grupos de edad notificación individual ETA, semana epidemiológica 36, año 2013 – Colombia.



Fuente: INS – Sivigila. Periodo epidemiológico 9 de 2013.

Los agentes patógenos que más enfermedades de transmisión alimentaria para el periodo 2013 han causado, se pueden observar en la figura 8.

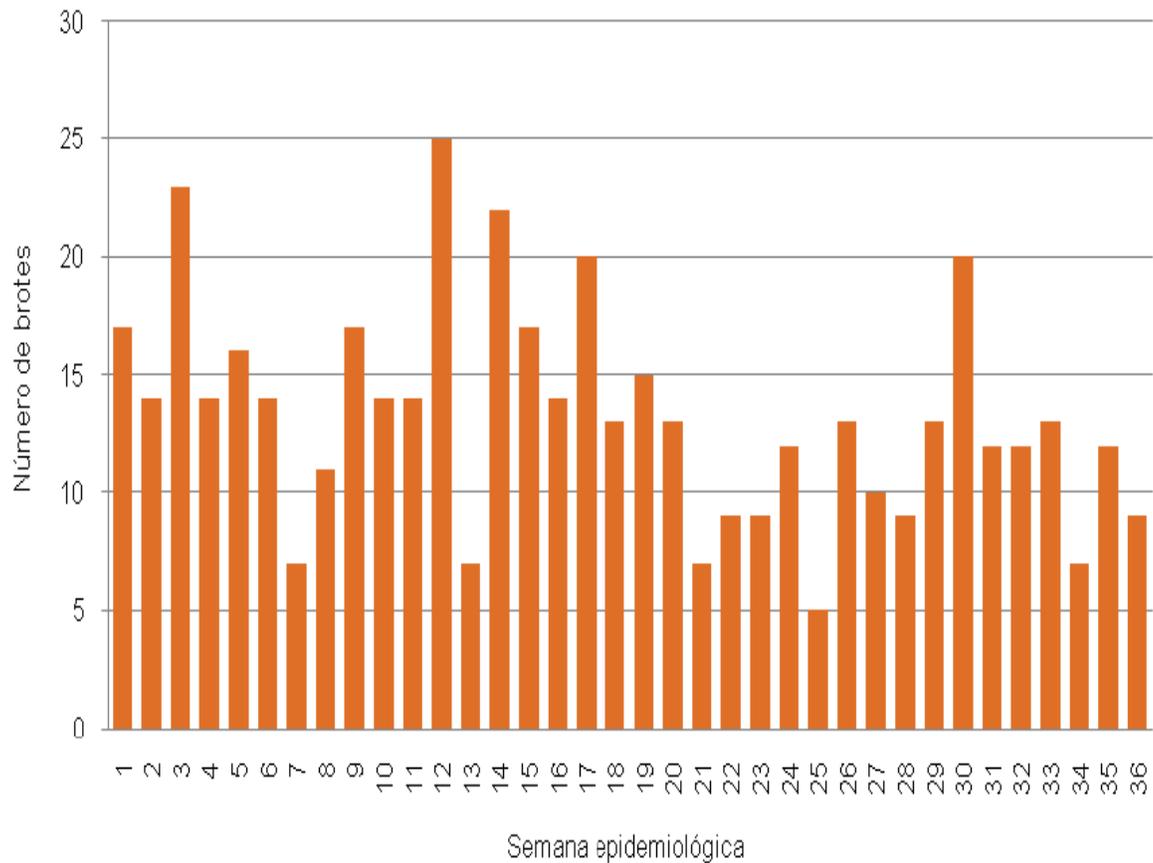
Figura 8: Agentes patógenos identificados en casos de ETA, semana epidemiológica 36, año 2013 – Colombia.



Fuente: INS – Sivigila. Periodo epidemiológico 9 de 2013.

El comportamiento semanal para el año 2013 de enfermedades de transmisión alimentaria, según el Instituto Nacional de Salud es el siguiente:

Figura 9: Brotes de ETA notificados en colectivo por semana epidemiológica 36, año 2013 – Colombia.



Fuente: INS – Sivigila. Periodo epidemiológico 9 de 2013.

Los factores asociados a la ocurrencia de brotes de ETA en el país se pueden apreciar en la figura 10, así:

Figura 10: Factores de riesgo identificados en brotes de ETA, periodo epidemiológico 9 – 2013.



Fuente: INS – Sivigila. Periodo epidemiológico 9 de 2013.

En resumen la situación del país se puede observar completamente en la tabla 10. Donde se puede observar que la incidencia es de 11.92 por cada 1000000 de habitantes y que el departamento de Sucre es que mayor número de casos reportó hasta el momento, sin embargo no se registra mortalidad por ETA en el territorio nacional para lo que va del periodo 2013.

Tabla 10: Indicadores de vigilancia ETA a periodo epidemiológico 9 – 2013

Ente territorial	Incidencia x 100.000 hab	Letalidad %	Oportunidad notificación inmediata %	Oportunidad en ajustes %	Brotos investigados %	Brotos con estudio x Laboratorio %	Brotos con agente etiológico %	Brotos con plan mejoramiento %
Amazonas	6,71	0	100	100	100	0	0	100
Antioquia	6,68	0	67	49	100	21	75	86
Arauca	24,56	0	100	100	100	100	100	100
Atlántico	7,32	0	44	59	100	22	67	100
Barranquilla	0,00	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Bogotá D.C.	8,56	0	89	90	100	33	62	94
Bolívar	16,66	0	43	91	100	17	100	100
Boyacá	12,73	0	58	83	100	25	67	100
Caldas	13,62	0	58	25	100	42	60	67
Caquetá	10,31	0	100	0	100	0	0	NA
Cartagena	27,61	0	71	86	100	57	75	100
Casanare	35,75	0	60	30	100	50	40	67
Cauca	5,09	0	33	50	100	50	67	67
Cesar	10,26	0	65	82	100	35	33	100
Chocó	0,00	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Córdoba	8,93	0	40	50	100	30	67	100
Cundinamarca	4,46	0	75	25	100	50	25	100
Guainía	0,00	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Guaviare	39,84	0	100	50	100	50	100	100
Huila	13,14	0	78	67	100	50	22	75
Guajira	10,31	0	82	91	100	36	50	100
Magdalena	21,14	0	73	67	100	40	50	100
Meta	22,17	0	67	42	100	67	88	50
Nariño	14,51	0	74	74	100	63	50	75
Norte de Santander	8,11	0	71	14	100	57	25	67
Putumayo	35,31	0	44	67	100	44	50	75
Quindío	56,71	0	67	67	100	73	36	67
Risaralda	4,25	0	75	50	100	25	100	NA
San Andres	0,00	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Santa Marta	17,27	0	71	100	100	0	0	NA
Santander	2,06	0	75	63	100	38	67	100
Sucre	103,36	0	69	33	100	70	24	89
Tolima	1,57	0	50	100	100	50	100	100
Valle del Cauca	12,59	0	60	17	100	47	29	83
Vaupés	0,00	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Vichada	0,00	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Colombia	11,92	0	68	61	100	41	48	85

Fuente: INS – Sivigila. Periodo epidemiológico 9 de 2013.

Para el departamento del Huila se construye un escenario de menor información, puesto que los informes epidemiológicos son mucho menos extensos y

escrupulosos que frente a los que se encuentran a nivel nacional, sin embargo hasta la semana epidemiológica 24 (19 de mayo a 15 de junio), se tiene noticia de 166 casos individuales, que se distribuyen así: 45 casos (total expuestos 64) ocurridos en la semana 23, debido a un suceso que tuvo lugar en un colegio del municipio de Baraya (Boletín informativo - Gobernación del Huila, 2013).

La falta de divulgación de la información por parte de los órganos de control departamentales y municipales, deja en blanco cifras útiles para estudios e investigaciones, por lo que se supone el problema tanto en el departamento del Huila como en la ciudad de Neiva puede ser de mayor envergadura de lo que se cree y como herramienta se tiene que recurrir a la poca información nacional de lo que se puede decir tan solo que la incidencia departamental por cada 1000000 de habitantes es de 13,14, sin distinciones demográficas más amplias.

2.15 Investigaciones Referentes a los Hábitos de los Consumidores

En los últimos años se han venido desarrollando estudios para evaluar los hábitos en el contexto de la seguridad alimentaria en los consumidores, ya que el incremento de la incidencia de las ETA ha sido una constante preocupante a nivel mundial, aun a pesar de las medidas que se han tomado al respecto, dado que si bien el aseguramiento de la calidad en la producción y transformación de los productos alimenticios está asegurado y normalizado por protocolos de seguridad y la legislación, el paso subsiguiente, una vez el alimento sale del dominio de comercializador final, deja toda la responsabilidad en el consumidor que como demuestran los estudios en general no está ampliamente calificado o no adopta las medidas pertinentes para evitar la contaminación que pueda desencadenar diferentes tipos de enfermedades.

En países como Estados Unidos y aquellos pertenecientes a la Unión Europea se han venido desarrollando estudios que otorguen elementos de juicio, caracterización, que además de dar a conocer el trasfondo de la problemática y su naturaleza brinde elementos que permitan implementar alternativas de mitigación o solución a los problemas de inocuidad que el mundo ha venido enfrentando, cada vez con más fuerza.

Tal como que han sido citados a lo largo del desarrollo del texto investigaciones como las de: Ropkins K. & Beck J. A, 2000; Jevšnik et al., 2008; Kendall et al., 2013; Carrasco et al., 2012; entre muchos otros y sin contar las llevadas a cabo por entes internacionales como la OMS y la FAO; se tiene noticia de estudios desde el punto de vista microbiológico - molecular, genética, seguridad alimentaria referente a varias clases de alimentos y en distintos eslabones de la cadena de

producción, cómo afecta el rendimiento de los refrigeradores caseros el crecimiento de microorganismos (James et al., 2007), también estudios de contaminación cruzada durante la preparación de una comida común (Gorman et al., 2002), sólo por nombrar algunos estudios y sus enfoques.

A nivel internacional dada la magnitud del problema la investigación sobre temas relativos a la inocuidad, costumbres de los consumidores y enfermedades de transmisión alimentarias (Wilcock et al., 2004; Ergönül, 2013; Behrens, 2010; Röhr, 2005) ha tomado fuerza en los últimos años y es un tema de actualidad para los investigadores, gobierno, entes públicos y privados entre otros; sin embargo en contraposición los países latinoamericanos y en especial Colombia brilla por los pocos datos disponibles y la casi nula investigación y preocupación sobre tales aspectos.

En Colombia y en general en América Latina, el número de documentos de carácter investigativo son pocos sino casi inexistentes, esto sumado a que aunque la reciente preocupación ha desencadenado la institución de órganos de control, los mismos están en fase de desarrollo y los mecanismos de orientación para la protección en los hogares, detección por laboratorio y comunicación de casos tanto individuales como brotes es pobre. Aun así los estudios de los que se tiene información tanto a nivel mundial como en el país como el de Forero & Romero, 2011, muestran que desde el momento de la compra las personas se exponen a la posible contaminación, lo anterior dado que sobre todo en países en desarrollo se realizan compras en lugares que no garantizan la calidad e inocuidad de los alimentos o que las condiciones de almacenamiento no son las adecuadas, un ejemplo específico es la compra de huevos a temperatura ambiente y su posterior almacenaje en casa de la misma forma, lo que da ocasión a la proliferación de microorganismos que pueden penetrar en el interior del mismo dada la naturaleza porosa de la cáscara, lo que a su vez puede llevar a una enfermedad de transmisión alimentaria sino se da un proceso de cocción adecuada (Carrasco et al., 2011).

Otros aspectos identificados son: la preparación en ambientes antihigiénicos, limpieza mas no desinfección de superficies, desconocimiento de buenas prácticas de manejo y almacenamiento, escasa información, entre otros. Lo anterior muestra un precedente poco penetrado a nivel regional y aun en progreso en países desarrollados, pero que constituye una de las preocupaciones más relevantes a nivel mundial, convirtiendo así los temas de seguridad alimentaria de cara a la postura del consumidor como uno de los temas de investigación contemporáneos más preponderantes.

METODOLOGIA

3. METODOLOGIA

El estudio de forma general se divide en 3 etapas: la primera contempla la adaptación y aplicación del instrumento de evaluación en una muestra de 113 hogares y con los resultados se realizó un análisis estadístico descriptivo que permitió caracterizar los hábitos inherentes a la seguridad alimentaria en los consumidores en Neiva. En segundo lugar, se realizó una comparación entre los resultados de la aplicación del instrumento para caracterizar los hábitos en consumidores en Neiva, con los resultados obtenidos tras la aplicación del mismo instrumento en los Estados Unidos, España y Tailandia, en un estudio liderado por la Universidad del Estado de Kansas. Finalmente se realizó un muestreo piloto exploratorio en 15 casas en la ciudad de Neiva, analizando las superficies de nevera, manos en manipuladores domésticos y tablas de picar, para determinar mediante análisis microbiológico la presencia de microorganismos en estas superficies.

3.1 Adaptación y Aplicación del Instrumento de Evaluación.

Se recibió de parte de la Dra. Kadri Koppel, investigadora del Departamento de Nutrición Humana de la Universidad del Estado de Kansas, un instrumento en inglés en formato Excel conformado por 38 ítems en tres secciones de preguntas, la primera sección correspondiente a preguntas introductorias que permitían decidir si el encuestado podría hacer parte del estudio, la segunda sección de evaluación de hábitos en seguridad alimentaria y la tercera sección correspondiente a la caracterización demográfica de la población estudiada.

El instrumento (Anexo 1) fue traducido al castellano, adaptando las preguntas a expresiones de fácil entendimiento para amas de casa y encargados de comprar y preparar los alimentos en el hogar. El cuestionario se estructuró en formato Word sin alterar el propósito del instrumento inicial, para ser impreso y aplicado en la muestra seleccionada.

Muestra

Se seleccionó al azar una muestra 113 consumidores mayores de 18 años residentes en Neiva a los cuales se les aplicó el instrumento; se aplicó en amas de casa y/o personas encargadas de la compra, preparación de alimentos en el hogar. El instrumento se aplicó mediante visita directa en los hogares en diferentes barrios de la ciudad de Neiva y en algunos casos en sitios de trabajo de madres trabajadoras.

Procesamiento de la Información.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo a los resultados de la aplicación del instrumento para obtener la información relevante y para la caracterización conductual de los consumidores, haciendo uso de la herramienta informática Excel.

Los principales resultados obtenidos en la aplicación del instrumento fueron analizados mediante técnicas de estadística descriptiva y comparados con los resultados de la aplicación del mismo instrumento en los Estados Unidos, España y Tailandia, haciendo uso de la herramienta informática Excel.

Análisis microbiológico de superficies

Para éste análisis inicialmente las personas encargadas emplearon cofia, tapabocas, bata y realizaron limpieza y desinfección de las manos antes y después de la toma de muestras. Se muestrearon en cada uno de los hogares las superficies de las manos, de las personas encargadas de la preparación y manejo de alimentos, el interior de la nevera y la tabla para picar alimentos. Se siguió el protocolo descrito por PRIMUS LABORATORIOS DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V (PRIMUSLAB, 2013) con algunas modificaciones. Se prepararon tubos de 10ml con agua de peptona esterilizada a 121°C durante 1h, luego se atemperaron. Posteriormente se tomó un hisopo estéril, que se humedeció con agua de peptona y se presionó en la pared del tubo para eliminar el exceso de líquido, luego se pasó el hisopo por un área delimitada por una plantilla de 100cm² para las superficies de la nevera y la tabla de picar. Finalmente se inoculó la muestra en el tubo correspondiente. En el caso de superficies como las manos, el hisopo después de estar húmedo se pasó por la parte baja de las uñas, entre los dedos y en toda la palma de la mano. Finalmente, se depositó en el tubo respectivo. Posteriormente se transportaron las muestras al laboratorio donde fueron procesadas.

En cada una de las superficies se determinó la presencia de mesófilos empleando el medio de cultivo Agar Plate Count (PC), sembrando en superficie una estría e incubando a 30 ±2°C por 24h; para mohos y levaduras se usó Agar infusión cerebro – corazón (BHI), se sembró en superficie una estría, las placas se incubaron a 30±2°C por 96h y para enterobacterias Agar bilis y rojo de violeta(BRV), tomando 1ml de muestra, sembrando en profundidad y doble capa para garantizar condiciones de anaerobiosis e incubando a 37±2°C por 24h.

Cálculo y expresión de resultados:

Para superficies regulares el número de colonias obtenidas (ufc) se multiplicara por el factor de dilución y por el volumen de solución diluyente utilizada en el muestreo (10ml) y se dividirá entre el área de la superficie hisopada o muestreado (100cm²), los resultados se expresaran en ufc/cm². Para las manos se expresaran los resultados como UFC/manos.

Interpretación de los resultados

Según los criterios microbiológicos para superficies regulares el límite de detención debe ser <1UFC/cm² si es en superficies regulares ó <1UFC/manos.

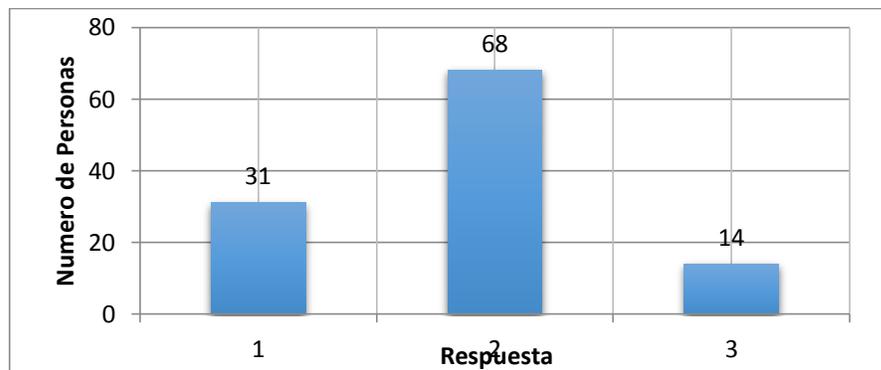
RESULTADOS Y DISCUSIONES

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Durante la aplicación del cuestionario de seguridad alimentaria, se encuestaron 113 personas de distintas edades, estrato económico, barrio y nivel de educación; dicho cuestionario consta de una sección de compras, almacenamiento y hábitos de preparación; la sección dos en donde se evalúa limpieza e higiene y la sección tres en donde se encuentran las cuestiones demográficas. En el análisis estadístico descriptivo del cuestionario, se puede observar cómo es la situación de Neiva en relación con la seguridad alimentaria, las fallas que se encuentran en un hogar en cuanto a la alimentación y los peligros potenciales debido a los hábitos inadecuados de higiene.

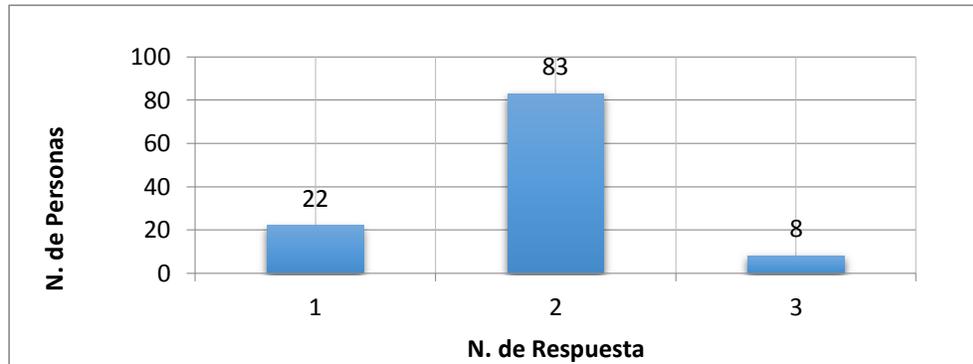
4.1 Resultados en la Aplicación del Cuestionario Seguridad Alimentaria.

Las Gráficas 1, 2 y 3 corresponden al resultado de los ítems introductorios del instrumento así:



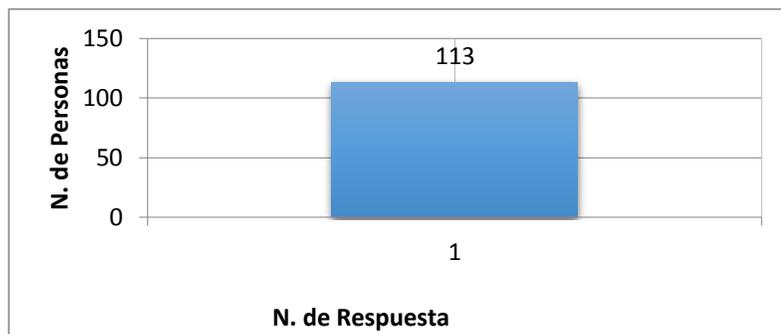
Grafica 1: ¿Es usted encargado de realizar la compra de alimentos en su casa?

- 1 Sí, yo hago todas o casi todas las compras de alimentos
- 2 Sí, pero comparto la responsabilidad de las compras
- 3 No, no realizo ni la mayor parte ni nada de la compra de alimento



Grafica 2: ¿Prepara la comida y tiene conocimientos sobre el almacenamiento de alimentos en su casa?

- 1 Sí, cocino todas o la mayor parte de las comidas y sé dónde se guardan los alimentos en mi casa
- 2 Sí, soy uno de los que cocina en casa y sé dónde se guardan los alimentos en mi casa
- 3 No, no cocino demasiado o no sé dónde se guardan los alimentos en mi casa



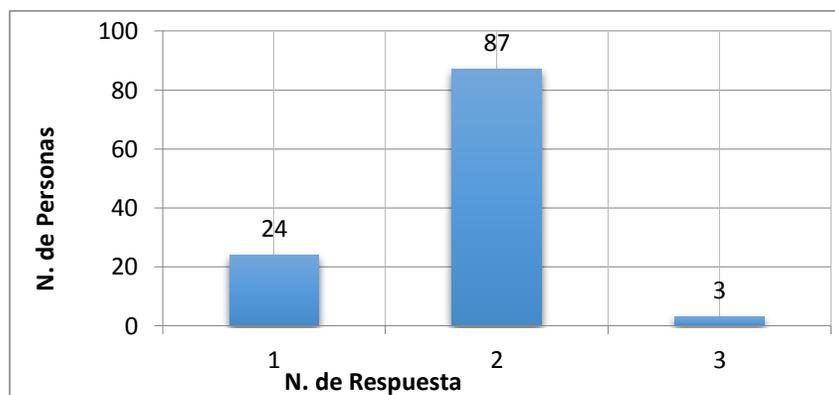
Grafica 3: ¿Tiene Nevera en casa?

- 1 Sí
- 2 No

Con estas tres preguntas se logró seleccionar aquellas personas adecuadas para incluir en el análisis de seguridad alimentaria o si por el contrario se debía encuestar otra persona, ya que el instrumento está orientado a evaluar los hábitos de los consumidores de la ciudad, pero aquellos que tienen contacto con los alimentos durante su transporte al hogar y posterior manejo.

A continuación se presentan los resultados de la primera sección del instrumento relacionada con compras, almacenamiento y hábitos de preparación

Sección 1: Compras, almacenamiento, y hábitos de preparación



Grafica 4: ¿Dónde compra habitualmente los huevos?

- 1 Directamente de la granja / criadero
- 2 Tienda/Supermercado
- 3 Mercado central/plaza de abastos

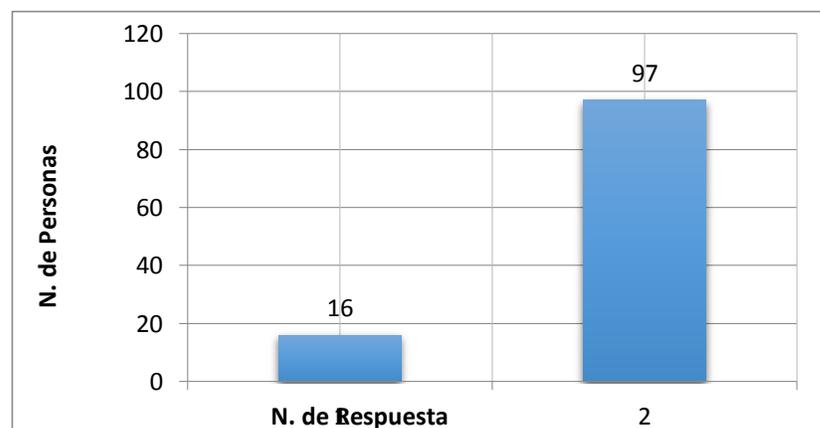
Según el gráfico realizado más del 80% de las personas encuestadas realiza la compra de los huevos en la tienda o supermercado, más del 20% realizan la compra directamente en la granja y un porcentaje muy mínimo de los encuestados en la plaza central de abastos. Sin tener en cuenta los supermercados, un gran número de tiendas y granjas expenden los productos sin el adecuado tratamiento para que sean seguros y aunque existen excepciones, normalmente las granjas no tecnificadas y algunas tiendas representan un riesgo para el comprador.

El lugar de compra de productos como los huevos debe ser muy importante por el consumidor (Behrens et al., 2008), ya que la higiene de los galpones garantiza que enterobacterias como *Salmonella* no se incuben tanto en las aves como en los huevos, puesto que según el INS en el periodo de 2013 el patógeno que más causó enfermedades de transmisión alimentaria fue *Salmonella*.

La fase más peligrosa del huevo es la primaria en la zona de producción ya que es en las parvadas ponedoras donde se introducen los organismos patógenos causantes de enfermedades del ser humano.

Resumiendo lo anterior frente al riesgo que representa la compra de huevos sucios en lugares que no comercializa un producto seguro frente al porcentaje de personas que compran en granjas y centrales de abastos (23.8%), es posible afirmar que un porcentaje considerable de la población está en riesgo en primera instancia al dejar de efectuar sus compras en lugares seguros.

Este punto es importante ya que reviste en sí mismo una de las costumbres más arraigadas de la sociedad huilense y en general de Colombia: compra de víveres en grandes superficies, provenientes de pequeños productores que no tienen la capacidad o no les preocupa hacer un tratamiento adecuado del producto para venderlo inocuo y a pesar de que la compra a pequeños empresarios o productores es positiva por razones sociales y otros aspectos que no tienen relevancia en este estudio; desde el punto de vista de la seguridad alimentaria representa peligro, puesto que si se busca evitar un episodio que pueda desencadenar una enfermedad en primer lugar se debe comprar en lugares limpios y que ofrezcan garantía de higiene en lo que se lleva a casa.



Grafica 5: Cuando compra huevos, ¿están refrigerados o a temperatura ambiente?

- 1 Refrigerados
- 2 A temperatura ambiente

Según el grafico 6, se puede observar como en Neiva la mayor parte de la población encuestada compra los huevos en el supermercado o tienda, mientras

que en la plaza de abastos solo una mínima parte de la población y si las personas que compran los huevos directamente de la granja representa aproximadamente la cuarta parte de la muestra encuestada para el estudio.

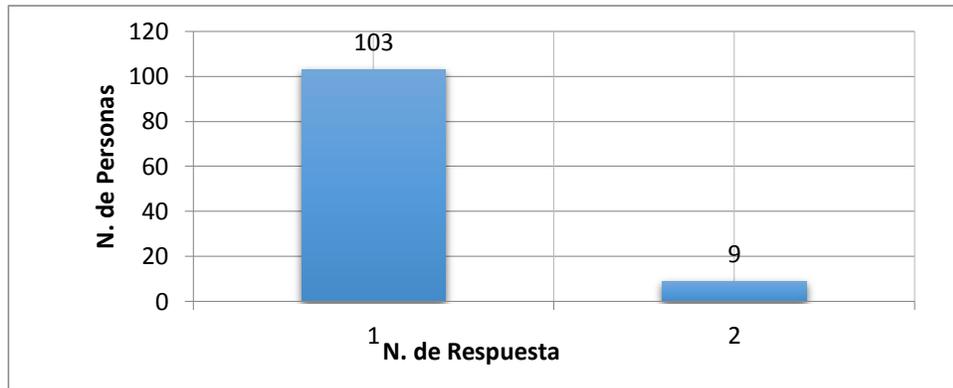
Los huevos deben ser almacenados de tal manera que se garantice el mínimo de contaminación prestando debida atención a la temperatura, ya que es el mayor peligro de contaminación de estos.

La especie Clostridium perfringens causa una intoxicación rápida, remite alrededor de las 48h, luego de causar en el paciente diarrea profusa y dolores abdominales, aunque sin fiebre o vómito. La enfermedad causada se asocia a alimentos que han sido almacenados a temperaturas inadecuadas, ya que las formas de resistencia del *C. perfringens* al igual que *B. cereus* forman esporas termoresistentes que al tener condiciones favorables se multiplican hasta alcanzar poblaciones que desencadenan la enfermedad. Lo anterior se puede evitar refrigerando rápidamente por lo que el control de la temperatura es primordial (Carrascosa, 2011).

Un caso típico de infección alimentaria es la producida por *Salmonella*, producida gracias a la ingesta de ovoproductos que han sido contaminados por el microorganismo, ya que se le puede encontrar normalmente en la cloaca de aves. Varias cepas de esta bacteria producen la enfermedad denominada salmonelosis, las más común es la *Salmonella typhimurium*, que se produce al consumir 10^5 células por gramo de alimento. Los síntomas se desencadenan de 5h a 5días después, produciéndose diarrea, náuseas, dolor abdominal, fiebre y vómitos, que pueden persistir hasta por 5 días más (Carrascosa, 2011; Carrasco et al., 2012).

Según la FAO los huevos deberían almacenarse y transportarse en condiciones que no perjudiquen a la inocuidad e idoneidad del huevo. Los huevos son productos perecederos.

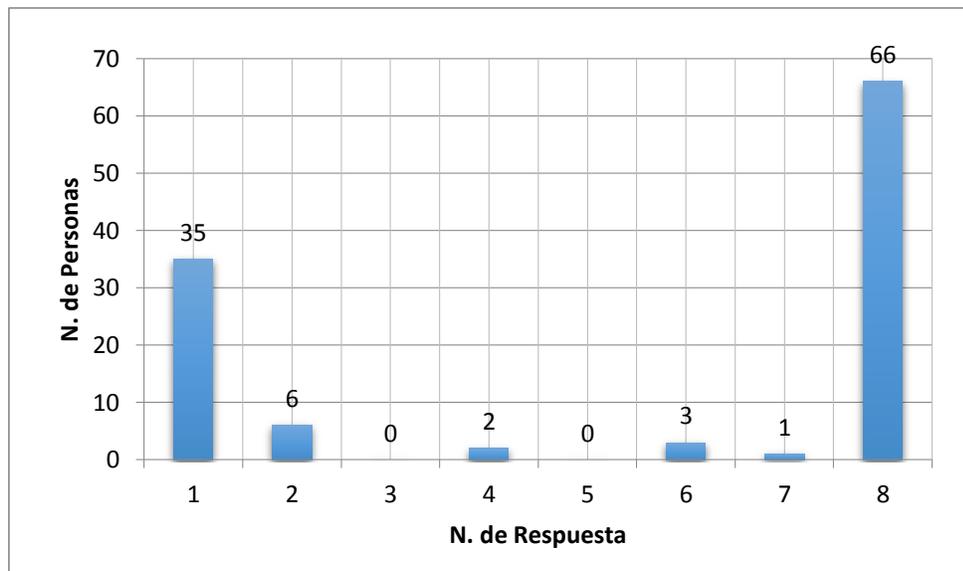
- Las condiciones de almacenamiento deberían reducir al mínimo la humedad en la superficie de la cascara.
- Unas temperaturas más bajas reducen al mínimo la proliferación microbiana y prolongan la vida útil de los huevos.
- Se deberían reducir al mínimo las fluctuaciones de temperatura durante el almacenamiento y la distribución.



Grafica 6: ¿Compra carnes crudas, ave, o pescado/marisco?

- 1 Sí
- 2 No

A la pregunta si compra carnes crudas, 103 personas respondieron que si compran carne de ave, pescado o marisco y solo 9 personas respondieron no comprar carnes crudas.



Grafica 7: ¿Dónde guarda habitualmente las carnes crudas, ave, o pescado/marisco?

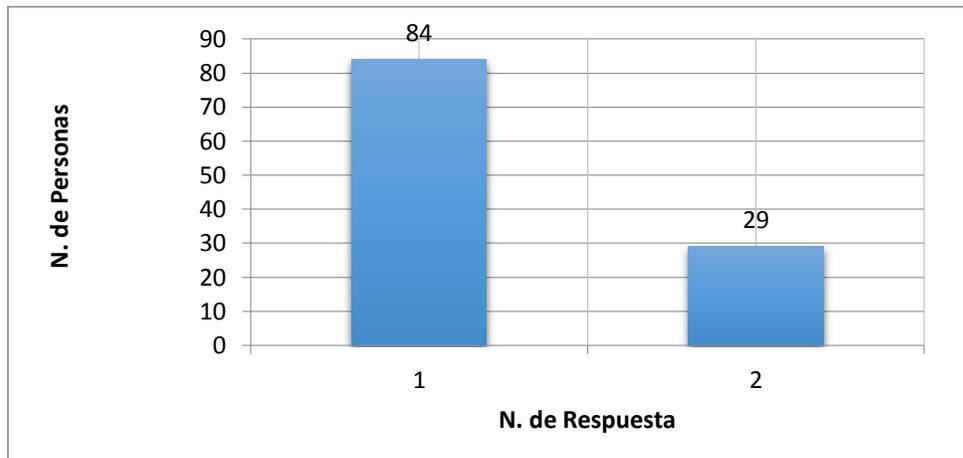
- 1 En la bandeja más alta del frigorífico
- 2 En la bandeja del medio del frigorífico

- 3 En la bandeja más baja del frigorífico
- 4 En el cajón del frigorífico
- 5 En la puerta del frigorífico
- 6 Donde hay espacio en el frigorífico
- 7 En el banco o poyata de la cocina o en un armario a temperatura ambiente
- 8 En el congelador

En la pregunta a las personas sobre el lugar en donde guardan la carne 66 de las personas encuestadas (58.4%) respondieron que la guardan en el congelador, 35 de las personas la guardan en la bandeja más alta del refrigerador (31%), 6 personas en la bandeja media del refrigerador (5,3%), 3 personas aseguraron guardan la carne en donde haya espacio (2,7%) y 2 personas a temperatura ambiente (1.8%).

Referente al almacenamiento de las carnes en el hogar, se debe tener mucho cuidado especial, ya que las carnes son un gran foco de incubación de bacterias psicofilas y de aquellas esporuladas como el *Clostridium perfringens* y *B. cereus*, las cuales pueden mantenerse en el refrigerador, contaminar los alimentos que en el se guardan y una vez alcanzan condiciones adecuadas producir los típicos cuadros de enfermedad alimentaria: diarrea, dolor abdominal y vómito (Carrascosa, 2011; James et al., 2007) causando daños en el organismo del ser humano, de ahí que se ha de vital importancia el almacenamiento en el congelador de la nevera, para evitar la proliferación de enterobacterias, si la carne es almacenada adecuadamente puede tener un tiempo de duración más largo, mientras que si se almacena en un lugar no adecuado a temperaturas menores del punto de congelación las carnes solo durarían unos pocos días y son más propensas a los cultivos de bacterias y a que los jugos que suelta la carne le permite desarrollar las actividades vitales de los microorganismos.

Las intoxicaciones y enfermedades de transmisión alimentaria con lugar de ocurrencia en el hogar según los datos del INS y Sivigila muestran que la inadecuada conservación es el primer factor asociado a ETAs para el territorio nacional hasta el periodo 9 del 2013.



Grafica 8: ¿Coloca algo bajo las carnes crudas, ave, o pescado/marisco, para recoger el líquido que suelta?

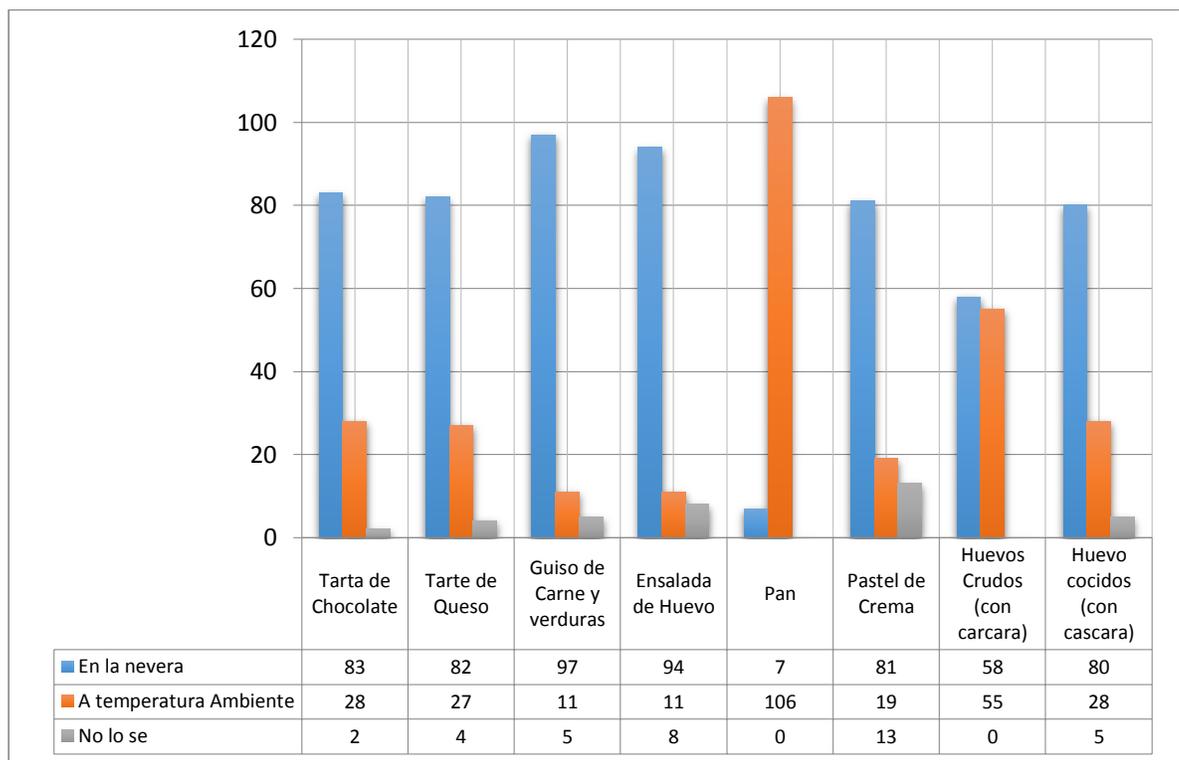
- 1 Sí. ¿En qué los colocas o sobre qué los colocas?
 2 No

A la pregunta si coloca algo bajo las carnes crudas para recoger el líquido que suelta, 84 de las personas encuestadas contestaron que si colocan algo (73,7%) y los utensilios más utilizados para este fin fueron: platos, bolsas de plástico, vasijas de plástico, ollas entre otros, mientras que 29 personas (26,3%) aseguraron no colocar nada para recoger el líquido que suelta la carne cruda.

Debido al riesgo de contaminación cruzada, sobre todo en verduras u otros productos que normalmente se almacenan debajo de las carnes, lo que representa un punto clave de riesgo, sobre todo cuando se ven afectados productos que no sufren un tratamiento térmico suficiente para eliminar los posibles patógenos que lleguen a ellos antes de ser consumidos. Pueden transmitirse patógenos tales como algunas especies de *Campylobacter* que llega a los humanos desde carne de cerdo, leche, pollo. Un escaso cocinado de las carnes o la contaminación cruzada con alimentos crudos como ensaladas en ambientes domésticos suelen ser las causas habituales de la aparición de la enfermedad (Carrascosa, 2011; Carrasco, 2012; Gorman et al., 2002).

En referencia a lo anterior, aunque cabe resaltar que pueden generarse muchas otras enfermedades según el microorganismo que infecte el alimento ingerido, sin embargo como ejemplo ya que la campilobacteriosis es una de las enfermedades

más ampliamente distribuidas es importante que el consumidor conozca el cuadro que se desarrolla en el huésped o persona infectada: dolor abdominal, fiebre, diarrea (profusa, acuosa y en ocasiones sanguinolenta), algunas veces acompañada de vómito. El periodo de incubación es de 2 a 7 días y la enfermedad dura aproximadamente el mismo periodo de tiempo. En raras ocasiones se torna resistente y vuelve al portador asintomático, pudiendo excretar el microorganismo por semanas, tal como ocurre con *Salmonella*, y representando un peligro, puesto que puede enfermar a otras personas (Carrascosa, 2011).



Grafica 9: ¿Cómo almacenaría habitualmente estos alimentos?

Esta pregunta sobre como guardan las personas algunos alimentos de comida consta de 3 opciones: nevera, a temperatura ambiente y no lo sabe; al preguntar sobre dónde guarda una torta de chocolate, 83 personas respondieron en la nevera, 28 personas afirmaron guardarla a temperatura ambiente y solo dos personas afirmaron no saber dónde guardarla.

Cuando se les pregunto a los encuestados donde guardan una torta de queso; 82 personas respondieron guardarla en el refrigerador, 27 personas a temperatura ambiente y solo 4 personas afirmaron no saber dónde guardarla.

El guiso de carne y verdura 97 de las personas afirman guardarlo en la nevera, 11 personas a temperatura ambiente y 5 personas no saben dónde guardarlo.

Para las 113 personas encuestadas al responder sobre donde guardan la ensalada de huevo, 94 de ellos dijeron en la nevera, 11 personas afirmaron guardarla a temperatura ambiente y 8 personas no saben dónde guardar una ensalada de huevo.

Acerca de donde guardan las personas el pan 7 personas aseguraron guardarlo en la nevera, 106 personas a temperatura ambiente y ninguna persona afirmo no saber dónde se guarda el pan.

Para el pastel de crema 81 personas afirmaron guardarlo en la nevera, 19 personas a temperatura ambiente y 13 personas dijeron no saber dónde guardan el pastel.

Huevos crudos con cascara 58 de las personas encuestadas dijeron guardarlos en la nevera, mientras que 55 personas afirmaron guardarlos a temperatura ambiente y ninguna persona dijo no saber don de guardar los huevos crudos con cascara.

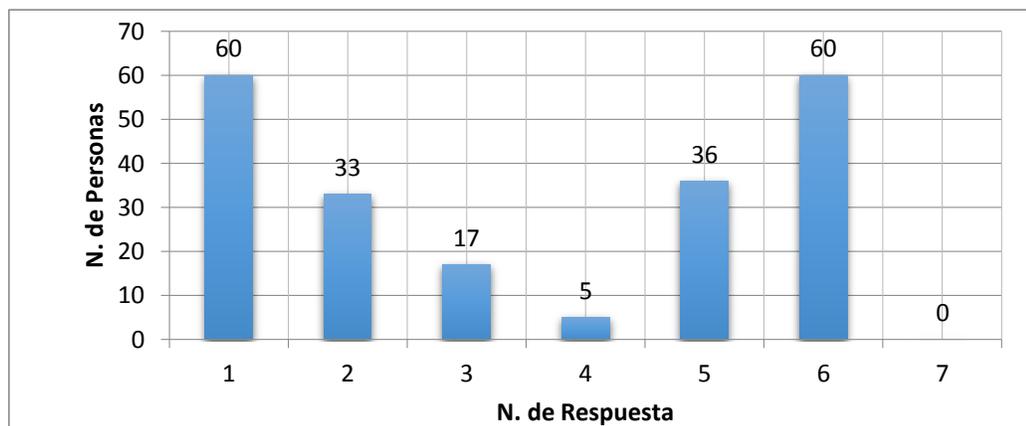
Para los huevos cocidos con cascara 80 personas afirmaron guardarlos en la nevera, 28 personas a temperatura ambiente y 5 personas dijeron no saber dónde guardarlos.

El almacenamiento de los alimentos en nuestro hogar es un factor importante para evitar la proliferación de microorganismos en la cocina y alimentos, y por subsiguiente también es importante para evitar el deterioro de los mismos y la proliferación de organismos que puedan atacar la salud, esto por el riesgo de infección o intoxicación bacteriana o por peligros a largo plazo como el que revisten aquellos hongos que crecen en alimentos y que producen sustancias altamente cancerígenas afectando a quien consuma el alimento contaminado a futuro (Enríquez, 2010). Las tortas deben ser almacenadas en refrigeración y consumidas lo antes posible, si hablamos de la torta de queso, es un producto que contiene leche lo cual lo hace vulnerable al ataque de organismos como *Salmonella*, *Yersinia*, *Campylobacter* entre otros, en los lácteos pueden crecer hongos causantes de enfermedades del ser humano; las verduras se deben refrigerar a una temperatura no menor de 15°C y si estas se encuentran mezclada con carne es mayor el riesgo de ser contaminada por agentes patógenos, ya que aunque la carne al ser cocinada ha perdido la mayoría de sus jugos, sigue siendo un cultivo fácil para las enterobacterias. Los productos que contienen huevo y los huevos se deben refrigerar lo más pronto ya que el huevo puede incubar

organismos patógenos si tiene entra en contacto con algún foco de contaminación, por eso es aconsejable evitar las altas temperaturas. En cuanto al pan debe ser almacenado a temperatura ambiente evitando la humedad porque esta ayuda a la aparición de hongos debido a los componentes del pan (Carrascosa, 2011; Enríquez, 2010).

Al igual que en puntos anteriores es claro que a pesar de que la mayoría de la población dice tener hábitos adecuados, al menos en cuanto a las preguntas analizadas hasta el momento, existe un numero preocupante de personas que no presentan hábitos adecuados en el manejo y almacenamiento de alimentos, lo anterior guarda relación con el nivel educativo y la configuración socioeconómica del encuestado.

Esta pregunta en particular resulta interesante ya que trata las costumbres de almacenamiento de los encuestados y verifican los datos aportados por el INS en la figura 10, que reportan el almacenamiento inadecuado como el segundo factor de riesgo más importante relacionado a las ETA.



Grafica 10: Descongela los alimentos colocándolos en

- 1 En la encimera/banco de cocina
- 2 En el fregadero lleno de agua
- 3 En el microondas en la opción de “descongelar”
- 4 Debajo del grifo, con agua caliente
- 5 Debajo del grifo, con agua fría
- 6 En la nevera
- 7 No consumo alimentos congelados

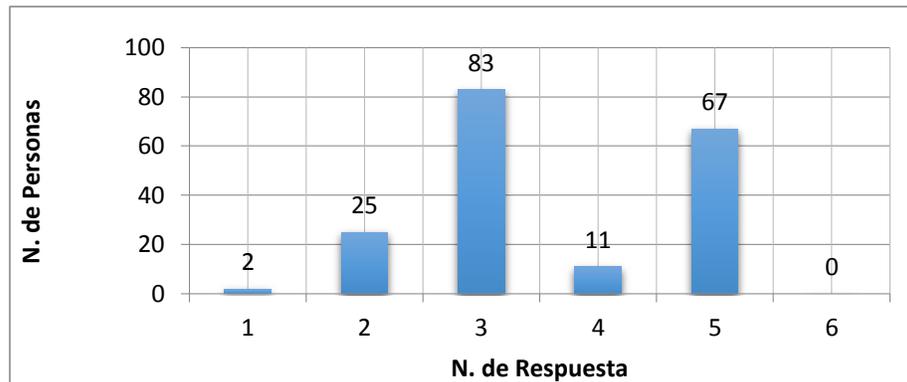
Para esta pregunta las personas encuestadas indicaron: 60 de los encuestados dicen descongelar los alimentos en el banco de la cocina, 33 personas respondieron descongelar los alimentos en el lavaplatos lleno de agua, 17 personas afirmaron utilizar la opción descongelar del microondas, 5 personas en el lavaplatos con agua caliente, 36 de los encuestados respondieron debajo de la llave del lavaplatos con agua fría y 60 personas afirmaron descongelarlos en la nevera, a la opción no consumo alimentos congelados nadie respondió.

Sobre las formas de descongelar los alimentos es importante congelar algunos alimentos ya que esto detiene el proceso bacteriano, pero al ser descongelados se debe cuidar de no hacerlo inadecuadamente y crear focos de contaminación microbiana, se debe evitar descongelar los alimentos a temperatura ambiente, lo que indica que hay un gran porcentaje de la población encuestada en Neiva que comete este error, dejando los alimentos para que se descongelen en el mesón de la cocina, esto causa foco de infecciones y crecimientos microbianos debido a que los bordes exteriores del alimento son los primeros en descongelarse permitiendo la actividad de los microorganismos, según la Página Web de la fundación EROSKI las tres maneras correctas de descongelar los alimentos:

Descongelar en la Nevera: Para descongelar un alimento en la nevera se debe planificar previamente, ya que puede tardar entre 24 horas en descongelarse dependiendo el tamaño de este, se recomienda utilizar un plato para recoger los jugos que suelte el alimento al descongelarse y así evitar que queden en la nevera y puedan formar esporas, después de descongelado el alimento debe consumirse lo antes posible para evitar el crecimiento microbiano en este.

Descongelar en agua fría: para descongelar los alimentos por este método deben estar sellados herméticamente con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación por el agua o el ambiente y que el alimento absorba el agua y pierda calidad, es más rápido que descongelarlo en la nevera.

Descongelar en el Microondas: La opción descongelar los alimentos en el microondas es la más rápida pero se debe tener cuidado pues el alimento puede quedar congelado en el interior, es recomendable cortarlo en trozos pequeños y si es posible girar el alimento durante el proceso para hacer la descongelación más uniforme; tras este método el alimento debe cocinarse inmediatamente, ya que queda expuesto en gran manera a la contaminación bacteriana.



Grafica 11: Cuando cocina carne, ¿cómo comprueba normalmente que la carne está hecha?

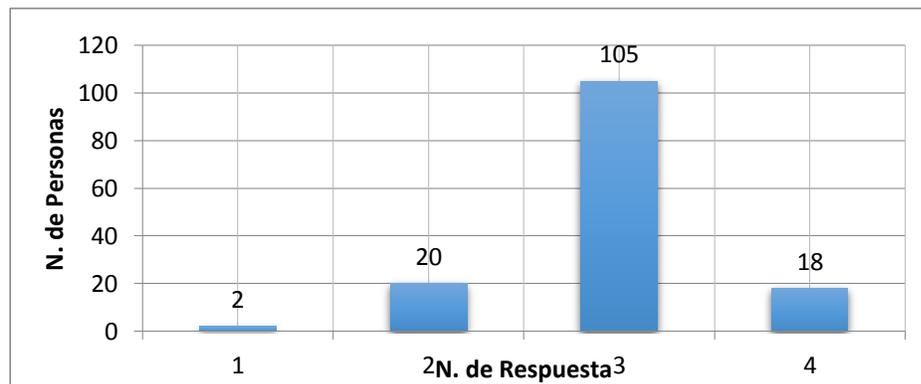
- 1 No lo compruebo
- 2 Compruebo el tiempo que necesita para cocinarse
- 3 Corto la carne
- 4 Toco la carne con mi dedo
- 5 Pincho la carne con un utensilio de cocina
- 6 Utilizo un termómetro

A la pregunta como comprueba si la carne ya está cocida 2 personas afirmaron no comprobar, 25 personas dicen comprobarlo dependiendo el tiempo que necesite para cocinarse, 83 personas cortan la carne para así comprobarlo, 11 personas respondieron tocar la carne con el dedo para confirmar si ya está cocida, 67 de las personas encuestadas comprueban si la carne esta cocida pinchándola con un utensilio de cocina y ninguna persona respondió utilizar un termómetro para verificar la cocción de la carne.

La cocción de la carne es muy importante, ya que permite eliminar los organismos patógenos que se encuentren, de ahí que sea indispensable asegurarse de que está bien cocida y en su interior no hay ningún peligro de contaminación, cuando se alcanza la temperatura más alta en el interior de la carne esta ya está lista para consumir, la forma más segura de verificar que la carne a llegado a su punto más alto de cocción es utilizar un termómetro, o también hay indicadores como el color el cual puede determinar si la carne está bien cocida.

Según el U.S. Department of Health & Human Services en el artículo manipulación de alimentos relata la forma más segura de verificar la cocción de las carnes.

- Use un termómetro para alimentos a fin de medir la temperatura interna de los alimentos cocidos. Controle la temperatura interna en varios lugares para asegurarse de que la carne, aves, mariscos y huevos o platos que contengan huevos estén cocidos a temperaturas internas mínimas de seguridad como se muestra en la figura 2: temperaturas seguras de cocción.
- Cocine la carne de res o de ave molida hasta que alcance una temperatura interna mínima segura. El color no es un indicador confiable del grado de cocción.
- Cocine los huevos hasta que la yema y la clara estén duras. Sólo use recetas en las que los huevos se cocinen o calienten completamente.
- Cuando cocine en un horno microondas, cubra los alimentos, revuélvalos y gírelos para cocerlos de manera uniforme. Si no hay una plataforma giratoria, gire el disco manualmente una o dos veces durante la cocción. Siempre deje pasar un tiempo, lo que completa la cocción, antes de controlar la temperatura interna con un termómetro para alimentos. Los alimentos están listos cuando alcanzan la temperatura interna mínima segura.
- Hierva las salsas, sopas y jugos de carne cuando los recaliente.



Grafica 12: ¿Cuál de los siguientes métodos describe mejor su forma de cortar los alimentos para su cocción en casa?

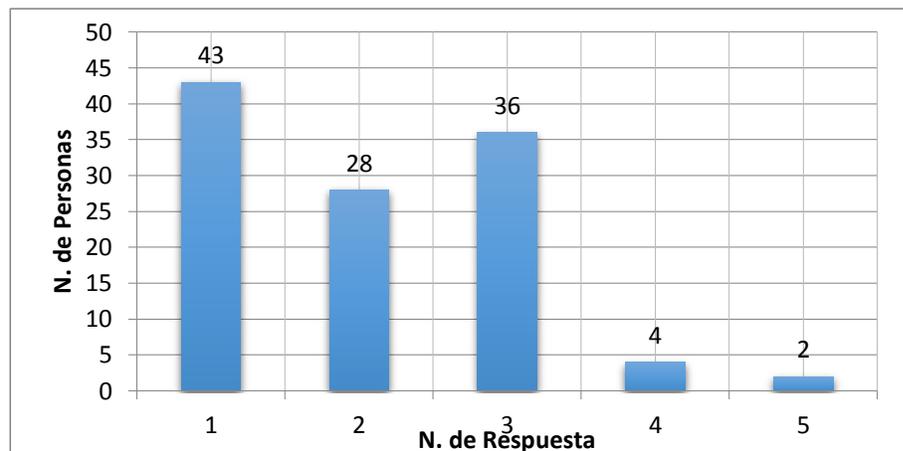
- 1 Cortar los alimentos en la encimera/banco de cocina,
- 2 Cortar los alimentos en un recipiente como un plato o un bol
- 3 Utilizar una tabla de cortar
- 4 Cortar alimentos mientras los sujeto con la mano

Para la pregunta sobre la forma de cortar los alimentos para su cocción los encuestadas respondieron; 2 personas afirman cortar los alimentos en el mesón de la cocina, 20 personas respondieron que al cortar los alimentos utilizan un

plato; 105 personas afirman cortar los alimentos sobre una tabla de picar y 18 personas pican los alimentos sosteniendo los en las manos.

Para una mejor higiene en el corte de los alimentos se recomienda cortarlos en una tabla de picar preferiblemente de silicona, ya que es más fácil de limpiar y desinfectar.

Aunque no se detalló el material de las tablas de picar se tomaron anotaciones que permiten afirmar que los hogares huilenses prefieren las tablas fabricadas en madera, lo que obedece a costumbres y tradiciones propias de la región y que en muchos casos las tablas de madera se encontraban deterioradas, mostraban signos que sugerían haber estado en uso durante un lapso de tiempo mayor al de su vida útil; todo lo anterior se ve reflejado en los resultados de la fase de muestreo microbiológico, donde los mayores contenidos de contaminación en muestras provenientes de tablas se da en aquellas de madera, bastante usadas y acanaladas.



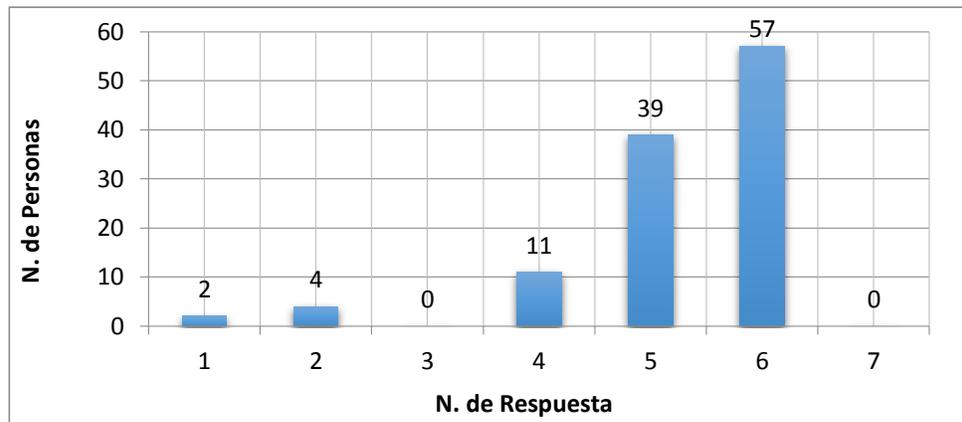
Grafica 13: Cuando corta varios tipos de alimentos, tales como carne, verduras, huevos, pan, etc., normalmente utiliza:

- 1 La misma superficie para cortar (encimera/banco de cocina, plato, tabla de cortar) y la Limpio o lavo al final
- 2 La misma superficie para cortar (encimera/banco de cocina, plato, tabla de cortar) y la limpio entre usos
- 3 La misma superficie para cortar (encimera/banco de cocina, plato, tabla de cortar) y la lavo entre usos
- 4 Diferentes superficies para cada tipo de producto.
- 5 No utilizo una superficie para cortar

A la pregunta cuando corta varios alimentos como carne, verduras, huevos, pan normalmente utiliza: a lo que 43 personas respondieron la misma superficie para cortar todos los alimentos y se lava al final, 28 personas respondieron la misma superficie para cortar los alimentos y al final la limpio, 36 personas dijeron usar la misma superficie para cortar y lavan entre usos, 4 personas respondieron utilizar diferentes superficies para cada producto, y solo dos personas dijeron no utilizar superficies para cortar.

Para cortar los alimentos es indispensable saber que se debe tener una adecuada higiene tanto en las manos como en los utensilios que se van a utilizar, ya que si no es correcta se puede generar un foco de contaminación en las tablas de picar, cuchillos y manos. Para el proceso de corte de los alimentos según la página web de Medline Plus la cual hace un aporte en un tema sobre utensilios de cocina y nutrición; haciendo referencia a las tablas de cortar y se aconseja utilizar tablas fáciles de limpiar y lavar perfectamente para evitar el crecimiento microbiano en estas, y es indispensable tratar de utilizar varias tablas a la hora de cortar los alimentos, una tabla para las verduras, una para el pan, una para las carnes rojas, otra para las carnes de aves, otra para los mariscos y una para los alimentos cocidos; ya que evita la contaminación cruzada, si en las casas es difícil tener gran cantidad de tablas se recomienda lavar la tabla cada vez que se va a cortar un alimento distinto y cambiarlas una vez se encuentren desgastadas.

La contaminación cruzada es tal vez el tipo de contaminación más frecuente en las cocinas domésticas y bajo el mismo principio que se trató con anterioridad, es necesaria la adecuada limpieza entre usos en el proceso de corte de alimentos ya que patógenos potencialmente peligrosos pueden pasar de un producto a otro, revistiendo gravedad sobre todo cuando el producto al que llega es uno que va a ser consumido sin mayores tratamientos térmicos o de higienización que pudieran eliminar los microorganismos.



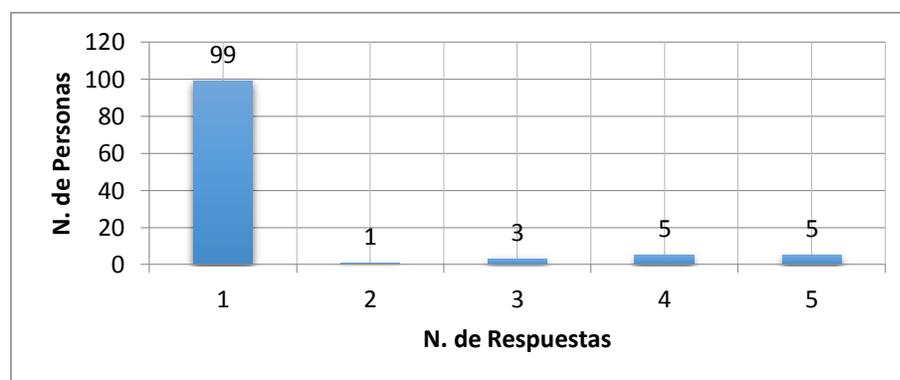
Grafica 14: La última vez que manipuló carne cruda, carne de ave, pescado/marisco, o huevos, ¿cuál fue la PRIMERA cosa que hizo justo después de manipular estos alimentos crudos?

- 1 Corté algún otro alimento
- 2 Tenía otros alimentos listos para cocinar, pero no los corté
- 3 Cogí un cazo o sartén para cocinar los alimentos
- 4 Me limpié las manos con una toalla de papel, paño de cocina, delantal o mi propia ropa
- 5 Seguí cocinando sin limpiarme, enjuagarme, ni lavarme las manos
- 6 Me aclaré las manos, pero no utilicé jabón
7. Me lave las manos con jabón y agua
8. No preparo carne cruda, carne de ave, pescado/marisco, o huevos

Para la pregunta: después de manipular carnes crudas que fue la primera cosa ¿que hizo después?, 2 personas respondieron que cortaron otro alimento, 4 de los encuestados tener otros alimentos para cocinar pero no los corto, 11 personas (9.7%) dijeron limpiarse las manos con una toalla de cocina, el delantal o la propia ropa; 39 personas (34.5%) dijeron seguir cocinando sin limpiarse ni lavarse las manos, 57 personas (50.4%) afirman lavarse las manos pero sin utilizar jabón. La higiene a la hora de manipularlos alimentos es muy importante ya que en las manos se pueden encontrar patógenos que pasan de un alimento a otro y así contaminamos toda la comida, para la persona que prepara los alimentos debe ser un hábito lavarse las manos cada vez que corta, o manipula un producto diferente con agua y jabón para evitar la contaminación de los alimentos, de ahí que sea

necesario crear conciencia de la importancia del lavado de manos en las personas que preparan alimentos.

Esta pregunta revistió un punto crítico para el análisis microbiológico de superficies, ya que ninguna persona declaró lavarse las manos adecuadamente, presenta una fuente muy probable de contaminación en el hogar, y demuestra que una de las mayores falencias de la sociedad huilense está precisamente en la creencia común de que es innecesaria la constante limpieza de las manos, sobre todo cuando se manipulan alimentos y el hecho de catalogar como personas “fastidiosas” a quien si lo hacen continuamente. Este comportamiento se hace común tanto en los hogares más humildes y menos educados como en aquellos de mejores ingresos y de más altos niveles de educación. Con los resultados obtenidos también se puede especular sobre el grado de conciencia de los consumidores frente a su rol como contaminante de sus alimentos y responsabilidad de la inocuidad de los mismos, sin nombrar que cuestiona también si sabe o nó que existen un gran número de patógenos potencialmente peligrosos ubicuos en el medio ambiente y hasta en el propio cuerpo humano, como *Staphylococcus aureus*, que de sobrepasar las barreras de protección pueden desencadenar una serie de cuadros clínicos que muy posiblemente se sufren con regularidad pero no son notificados a los entes de control puesto que no son casos muy graves y se tratan en casa, pero que definitivamente presentan cierto grado de repetición en el tiempo según sea el grado de higiene y conciencia de los habitantes de un hogar.

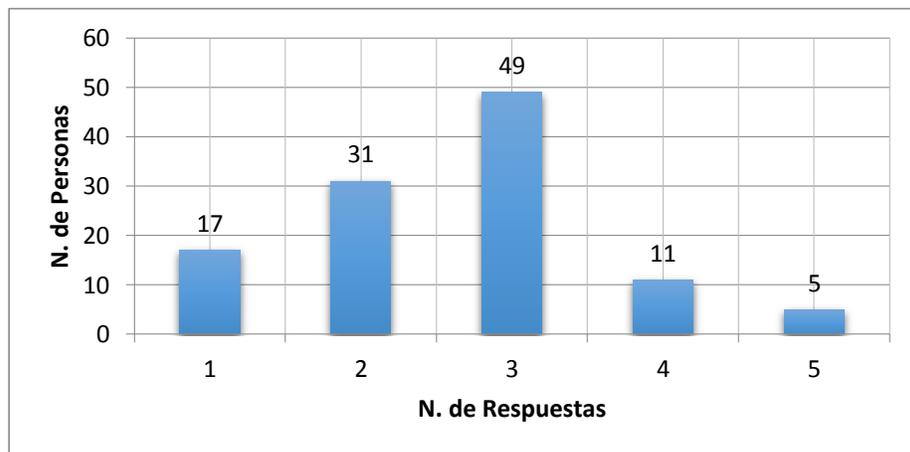


Grafica 15: ¿Lava la carne cruda de ave o los huevos antes de cocinarlos?

- 1 Sí, siempre lavo la carne de ave
- 2 Sí, siempre lavo los huevos
- 3 A veces – si parecen sucios
- 5 No

A la pregunta lava la carne o huevos antes de cocinarlos 99 personas (87.6%) respondieron: sí, siempre los lavo, 1 de las personas respondió: sí, siempre lavo los huevos, 3 persona dijeron lavar a veces los huevos sí parecen sucios y 5 de las personas dicen no lavarlos.

Sobre el lavado de carnes y huevos es muy importante, ya que los huevos pueden tener adherida a su cascara bacterias como *Salmonella*, *E. coli*, *Clostridium* (Carrascosa, 2011), que producen infecciones y que al prepararlos pueden infectar el huevo; la carne es uno de los productos más delicados, ya que es un medio de cultivo óptimo para muchas bacterias dada su naturaleza y composición. Si se va a cocinar la carne se puede decir que las bacterias pueden morir por las altas temperaturas, pero es un hábito de higiene y seguridad lavar los alimentos antes de cocinarlos y manejar la cadena de frio para tener un margen de seguridad más amplio.

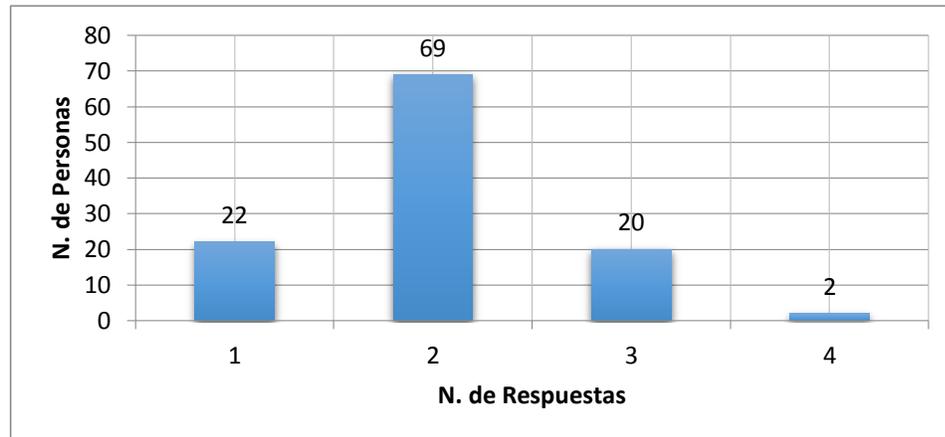


Grafica 16: Cuando cocina en casa, ¿normalmente guardas las sobras?

- 1 Siempre
- 2 A veces
- 3 Nunca
- 4 No cocino en casa

Sobre la pregunta acerca de cuándo se cocina en casa guarda las sobras, 17 personas dicen siempre guardar algo, 31 personas respondieron es un hábito ocasional, mientras 49 personas afirman no guardar nunca las sobras y 11 personas afirmaron no cocinar en casa.

Sobre guardar las sobras se debe tener en cuenta la manipulación y almacenamiento de ellas, para evitar luego consumir alimentos descompuestos o en mal estado y que al haber estado expuestas al medio ambiente pueden haber sido contaminadas por agentes externos.

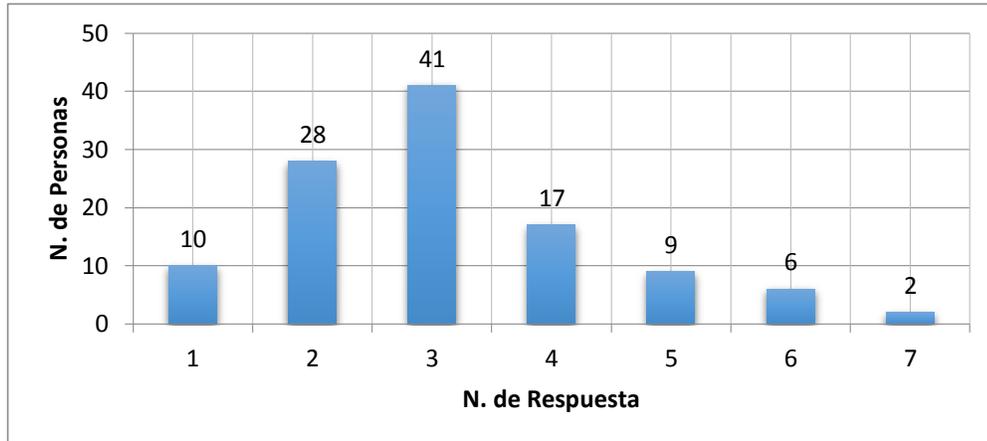


Grafica 17: Si alguien mira en su Nevera cada día durante una semana, ¿cuántos días cree que encontraría sobras en él?

- 1 Ninguno
- 2 Uno
- 3 Dos o tres
- 4 Cuatro a seis
- 5 Los 7

A la pregunta si una persona mira su nevera durante la semana cuantos días encuentra sobras, 22 personas afirmaron que ningún día de la semana, 69 personas dicen encontrar en su nevera sobras un día, 20 personas dicen encontrar en dos o tres días sobras en su nevera y solo 2 personas afirmaron que se encuentra sobras en cuatro a seis días.

Las sobras de comida deben saberse manejar en el hogar, ya que hay ciertos peligros con estas, con contaminación por agentes patógenos que aparecen con más facilidad después de la preparación del alimento (Carrascosa, 2011), se debe tener cuidado en el almacenamiento y en los días que lleva una comida preparada en la nevera, ya que esta puede sufrir cambios aun estando refrigerada.



Grafica 18: Ha preparado comida para un día festivo y han quedado sobras. ¿Durante cuánto tiempo lo deja generalmente a temperatura ambiente antes de meterlo en la Nevera?

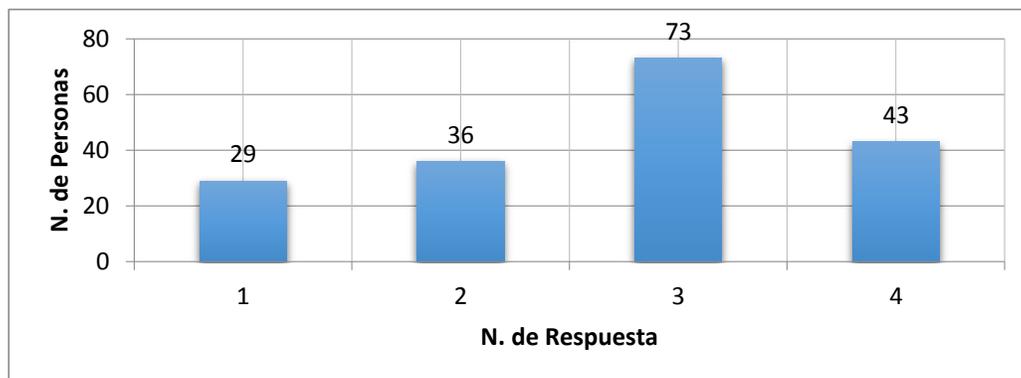
- 1 Una media hora
- 2 Una hora
- 3 Dos horas
- 4 Entre tres y cuatro horas
- 5 Si la gente aún está en casa, lo dejo hasta que se marchan, lo que puede ser varias horas más tarde
- 6 Nunca almaceno sobras en la nevera
- 7 Nunca cocino los días festivos

Sobre la pregunta de cuánto tiempo deja las sobras a temperatura ambiente antes de meterlas a la nevera los encuestados respondieron, 10 personas dijeron una media hora, 28 personas afirmaron una hora a temperatura ambiente, 41 personas dijeron dejarlo dos horas fuera de la nevera, 17 personas dicen entre tres y cuatro horas, solo 9 personas afirmaron dejar las sobras hasta que la visita se marche lo que puede ser varias horas 6 personas dicen no almacenar sobras en su nevera, mientras que solo 2 personas respondieron nunca cocinar los días festivos.

En la página web de la fundación EROSKI CONSUMER encontramos un artículo de cómo manejar los sobrantes de la comida, ya que al no ser manipulados de forma adecuada se pueden convertir en focos de riesgo de intoxicaciones: la comida que ha sobrado debe ser almacenada a temperatura de refrigeración lo

antes posible, sin almacenarla caliente, se debe dejar enfriar y luego llevar a la nevera en un recipiente distinto al que se sirvió o cocino, preferiblemente con tapa para evitar contaminación, los alimentos cocinados no deben estar fuera de la nevera más de dos horas.

Además de lo anterior lo más recomendable es de hecho no almacenar sobras y menos por espacios prolongados de tiempo puesto que como se evidencia en los resultados microbiológicos, los microorganismos se multiplican con suma rapidez y los alimentos suelen ser un “medio de cultivo” óptimo para muchas especies, que además se encuentran fácilmente en cualquier lugar, haciendo así muy fácil su llegada a sobras de comidas.



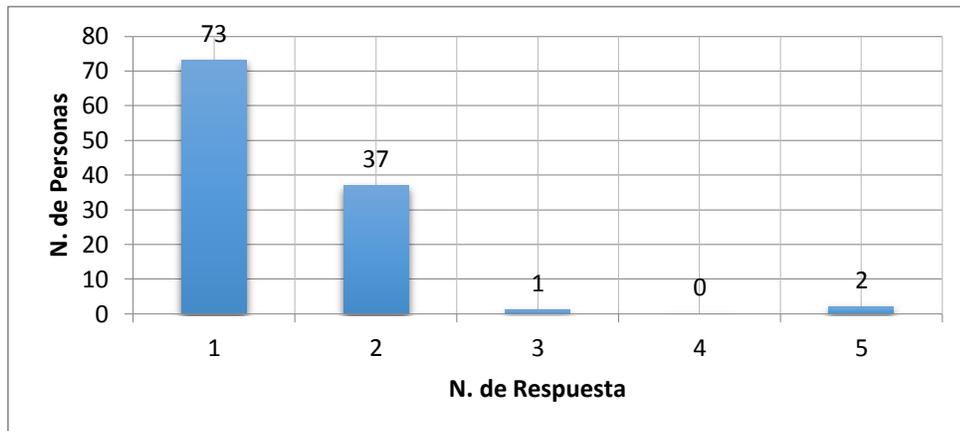
Grafica 19: ¿Cómo almacena normalmente las sobras en el Nevera?

- 1 En el recipiente en que se ha cocinado
- 2 En el recipiente en que se ha servido
- 3 En recipiente que tengo especialmente para las sobras
- 4 En envoltorio/papel/film de aluminio o plástico

Para la pregunta como almacena las sobras en la nevera las personas respondieron: 29 dijeron en el recipiente en que se ha cocinado el alimento, 36 personas afirmaron guardar las sobras en el recipiente en el que se ha servido, 73 personas dicen guardar las sobras en recipientes especiales y solo 43 personas afirmaron guardarlas envueltas en papel aluminio o plástico.

Para el almacenamiento de sobras es adecuado tener presente que estas deben tener un manejo especial ya que es comida ya cocinada y por lo tanto no se puede mezclar con la cruda, debe ser almacenada por separado, la carne de las salsas, las verduras a parte de las carnes, para evitar cualquier contaminación y terminar por desechar todo el alimento según la fundación EROSKI CONSUMER en su

página web afirman que las sobras deben almacenarse en la nevera en envases herméticos durante máximo tres o cuatro días; los alimentos aun calientes se deben dejar enfriar y luego guardar en la nevera, se recomienda anotar en los recipientes el día que se guardó para así garantizar que no se almacenaran mucho tiempo, ya que con solo mirar y oler no se identifica si hay crecimiento de microorganismos patógenos causantes de infecciones.



Grafica 20: La última vez que tuvo sobras de una ensalada fresca que contenía huevo o mayonesa, ¿durante cuánto tiempo las tuvo a temperatura ambiente antes de meterlas en la nevera, o terminar de comerlas sin haber pasado por la nevera?

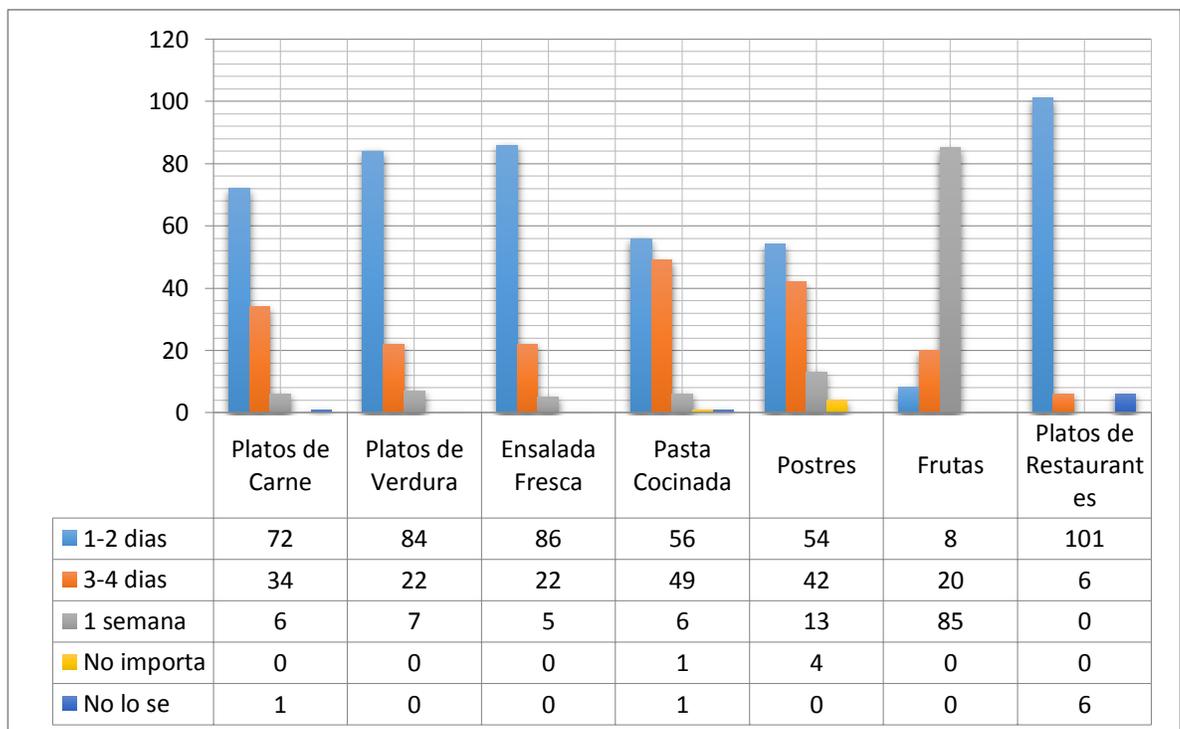
- 1 1 hora o menos
- 2 Más de 1 hora, pero menos de 2 horas,
- 3 Más de 2 horas, pero menos de 3 horas,
- 4 Más de 3 horas, pero menos de 4 horas,
- 5 4 horas o más

A la pregunta sobre la última vez que tuvo sobras de una ensalada fresca que contenía huevo o mayonesa durante cuánto tiempo las tuvo a temperatura ambiente antes de pasarlas a la nevera a lo que 73 personas respondieron 1 hora o menos, 37 personas respondieron más de una hora pero menos de 2 horas, solo una persona respondió más de 2 horas pero menos de 3 y 2 personas aseguraron dejar la ensalada fuera de la nevera cuatro horas o más.

Los productos que contienen huevo deben ser manejados cuidadosamente y tratar de que estén en temperatura refrigerada lo antes posible y bajo recipientes herméticos que no permitan contaminación de ningún tipo, ya que el huevo es

propenso a bacterias como la *Salmonella* causantes de muchas toxiinfecciones y enfermedades de tipo alimentario; según la FAO la vida útil de los subproductos del huevo se establece debido a las condiciones de higiene al ser elaborado el producto, los recipientes en donde se guarde, la temperatura de almacenamiento y la posible contaminación después de la elaboración, de ahí que un alimento que contenga huevo debe ser almacenado en una temperatura adecuada de forma rápida para evitar contaminación por microorganismos patógenos.

Los productos que contienen mayonesa también son propensos a desarrollar microorganismos ya que contienen grandes cantidades de nutrientes que facilitan el crecimiento de estos, según el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá la composición de los alimentos es un factor importante en el crecimiento de los microorganismos, y productos como la mayonesa son unos de los que más favorecen el crecimiento de bacterias; por eso se recomienda almacenar los alimentos que contienen mayonesa en la nevera ya que así se detiene la proliferación de microorganismos.



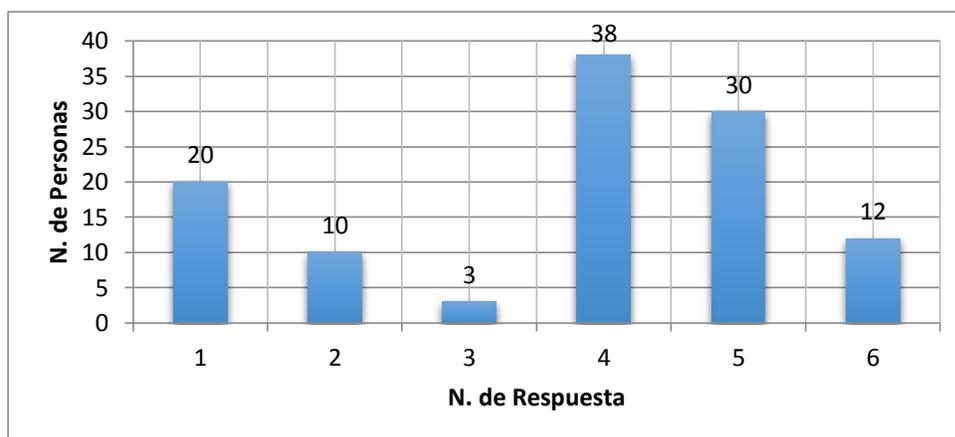
Grafica 21: ¿Cuánto tiempo cree que ciertas sobras pueden estar en la nevera antes de estropearse?

Para la pregunta cuánto tiempo cree que ciertas sobras pueden estar en la nevera antes de estropearse; a lo que las personas respondieron: platos con carne, 72

personas dijeron 1 a 2 días, 34 personas respondieron 3 a 4 días, 6 personas dijeron 1 semana y solo una persona afirmó no saberlo; los platos con verdura los encuestados respondieron 84 personas dijeron 1 a 2 días, 22 personas 3 a 4 días y 7 personas 1 semana; para las ensaladas frescas 86 personas afirmaron guardarla durante 1 a 2 días, 22 personas dicen 3 a 4 días y 5 personas afirmaron guardarla por 1 semana; sobre cuantos días puede durar la pasta cocinada 56 personas respondieron de 1 a 2 días, 49 personas dijeron de 3 a 4 días, 6 personas afirmaron guardarla pasta durante 1 semana, 1 persona dijo que no importa el tiempo que se guarde y otra persona afirmó no saberlo; para los postres 54 personas dijeron guardarlos durante 1 a 2 días, 42 personas dijeron 3 a 4 días, 13 personas afirmaron guardarlos postres durante 1 semana y 4 personas dijeron que no importa el tiempo que se guarde; las frutas 8 personas dijeron guardarlas durante 1 a 2 días, 20 personas durante 3 a 4 días y 85 personas durante 1 semana; los platos de restaurante 101 personas dijeron guardarlos durante 1 o 2 días en la nevera, 6 personas 3 a 4 días y 6 personas dijeron no saberlo.

Sobre cuánto tiempo se deben almacenar las sobras de comida en la nevera lo más recomendable es de 2 a 3 días, algunos alimentos pueden durar hasta cinco días, pero hay que tener cuidado ya que los alimentos cocinados cuanto más se conserven mayor es el riesgo de intoxicación, si el alimento no va a ser consumido inmediatamente o en los días siguientes y este se puede llevar al congelador, la mejor opción es congelarlo para evitar así el crecimiento de microorganismos (Abarca, 2010).

Si se tiene en cuenta los resultados anteriores y los resultados expresados más adelante sobre los datos microbiológicos se tiene que en un periodo de 2 a 3 días si el almacenamiento no es el adecuado, la carga microbiana puede ser excesiva y muy seguramente si es ingerido tal alimento, desencadenara un episodio de ETA.



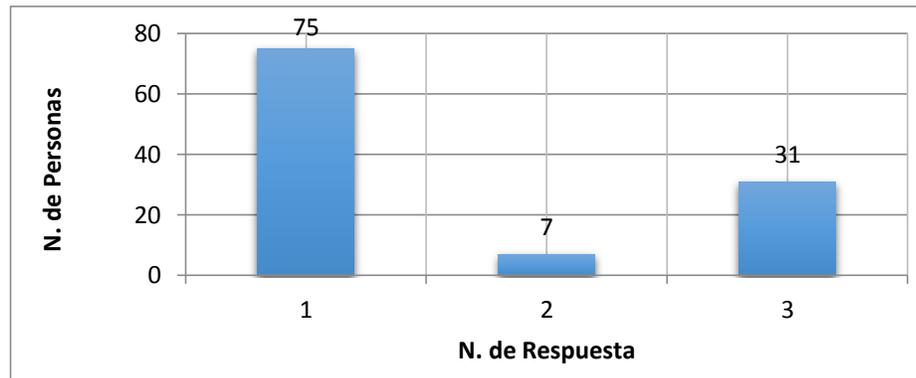
Grafica 22: Si encuentra sobras en la Nevera, pero no sabe durante cuánto tiempo han estado ahí, ¿cómo determina si es seguro comerlas?

- 1 Huelo las sobras para ver si están malas
- 2 Miro las sobras para ver si aún son seguras
- 3 Pruebo las sobras para ver si saben bien
- 4 Miro y huelo las sobras
- 5 Miro, huelo, y pruebo las sobras
- 6 Ninguna de las anteriores, simplemente tiro las sobras a la basura

Para la pregunta si encuentra sobras en la nevera y no sabe durante cuánto tiempo estuvieron allí como determina si es seguro comerlas, a lo que los encuestados respondieron: 20 personas afirmaron oler las sobras para saber si están malas, 10 personas dijeron mirar las sobras para ver si son seguras, 3 personas dijeron probar las sobras, 38 personas dicen mirar y oler las sobras, 30 personas afirmaron mirar, oler y probar las sobras y 12 personas dicen tirarlas a la basura.

Sobre si no sabemos cuánto tiempo llevan las sobras en la nevera, lo más recomendable es tirarlas a la basura para evitar cualquier intoxicación, según la profesora Peggy Van Laanen, profesora y promotora especialista en Nutrición del sistema Universitario de Texas en su artículo sobre ¿Cómo guardar los alimentos en casa de una manera Segura? menciona la mejor forma de almacenar los alimentos crudos, cocinados y las sobras de comida y los tiempos de duración de estos, refrigerados y en el congelador; Van recomienda que si no se ha marcado el recipiente en donde se encuentra la sobra con la fecha de ingreso al refrigerador lo mejor es botar este alimento, ya que pueden haber microorganismos peligrosos para la salud, no es recomendable probar el alimento

para saber si se ha echado a perder, ya que hay bacterias como *Listeria* y *Yersinia* que crecen poco a poco a temperatura de refrigeración, de ahí que sea importante tener en cuenta la fecha de almacenamiento de las sobras de comida para así evitar enfermedades de transmisión alimentaria.

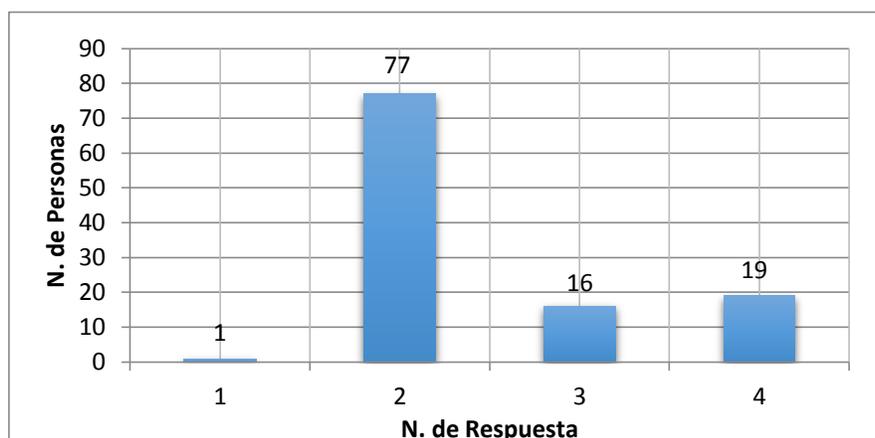


Grafica 23: Comprueba la fecha “consumir antes de” o “mejor antes de” de los alimentos antes de consumirlos?

- 1 Sí
- 2 No (salte la pregunta 21)
- 3 A veces

Sobre si los encuestados comprueban o no la fecha de consumir antes de los alimentos los resultados fueron: 75 personas dijeron si revisar la fecha de vencimiento, 7 personas dijeron no hacerlo y 31 personas dicen revisar la fecha de vencimiento a veces.

Es muy importante revisar la fecha de vencimiento, ya que la vida útil de estos va disminuyendo a medida que se acerca la fecha de caducidad, algunos pueden tener cambios físicos después del vencimiento del producto, otros se pueden consumir 1 o 2 días después de su caducidad, pero hay que tener mucho cuidado ya que en estos empiezan a crecer bacterias que causan gran desinfecciones en el organismo, muchas de las intoxicaciones en el mundo se producen por la ingestión de alimentos caducados; de ahí que sea importante tener conciencia sobre el valor de verificar la vida útil del alimento.

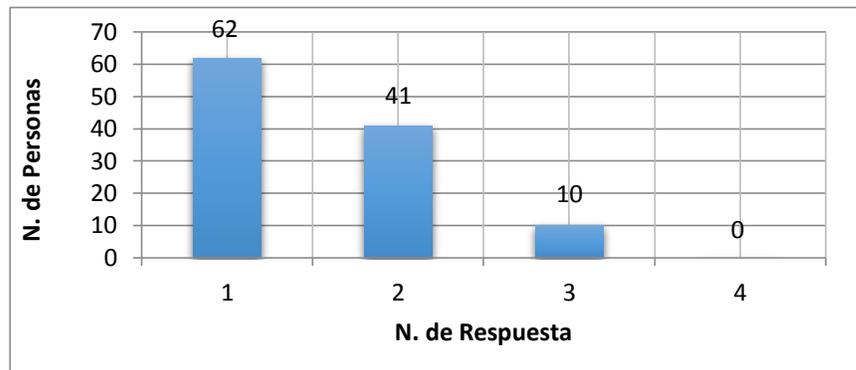


Grafica 24: Si el alimento está caducado, ¿aun así se lo come?

- 1 Sí
- 2 No
- 3 A veces, dependiendo del alimento
- 4 A veces, dependiendo de la fecha de caducidad

Al preguntarle a las personas sobre si consume alimentos caducados esto fue lo que respondieron: 1 persona afirmó si consumirlos, 77 personas afirmaron no consumir alimentos caducados, 16 personas dijeron a veces dependiendo el alimento y 19 personas dijeron a veces dependiendo la fecha de caducidad.

Sobre consumir o no alimentos ya caducados, hay que tener en cuenta que es muy importante saber la composición del alimento ya que algunos pueden cambiar si sus formas de almacenamiento no han sido las correctas, algunos alimentos se pueden consumir 2 o tres días después de la caducidad (derivados lácteos), pero cuando la persona no tiene conocimiento y la forma de saber si el alimento puede ser consumido aun es mejor desecharlo y evitar intoxicaciones.



Grafica 25: Con qué frecuencia encuentra comida estropeada en su Nevera?

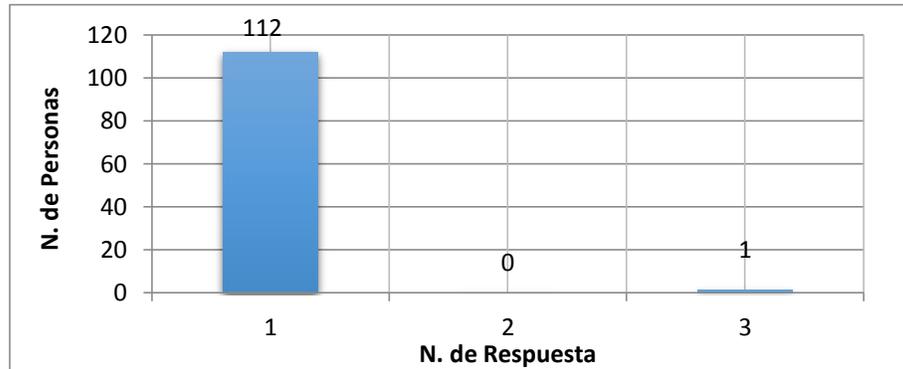
- 1 No muy a menudo, solo de vez en cuando
- 2 De vez en cuando, probablemente una vez por semana
- 3 Me pasa muy a menudo, cada pocos días
- 4 Me pasa todo el tiempo

Para la pregunta si encuentra muy a menudo comida estropeada en su nevera los encuestados respondieron: 62 personas dijeron no muy a menudo solo de vez en cuando, 41 personas dijeron de vez en cuando probablemente una vez por semana, 10 personas afirmaron que les pasa muy a menudo cada pocos días y ninguna persona afirmo que le pasara todo el tiempo.

El encontrar muy a menudo comida estropeada en la nevera es un gran peligro, ya que puede convertirse en foco de infecciones y crecimiento de bacterias peligrosas como el *E. Coli*, *Salmonella* y hongos, cuando se encuentran alimentos descompuestos en la nevera es recomendable sacarlos y limpiar con agua y desinfectante la superficie de esta ya que pueden quedar formas de resistencia de bacterias patógenas y esporas de hongos cuyas micotoxinas pueden contaminar otros alimentos y afectar la salud de quien pueda ingerirlos.

A continuación se presentan os resultados de la aplicación de instrumento en la sección pertinente a hábitos de limpieza y gestión de la higiene:

Sección 2: Limpieza e higiene

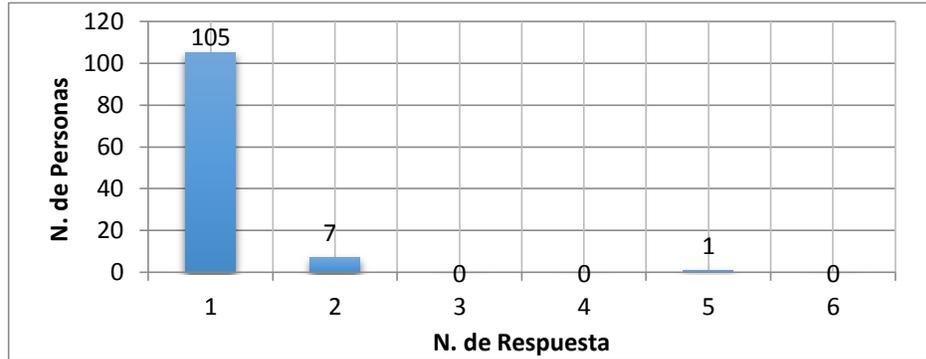


Grafica 26: ¿Normalmente se lava las manos antes de cocinar?

- 1 Sí
- 2 No
- 3 A veces – dependiendo del plato que prepare

Para la pregunta si se lava las manos antes de cocinar 112 personas respondieron si, mientras que solo 1 persona respondió a veces.

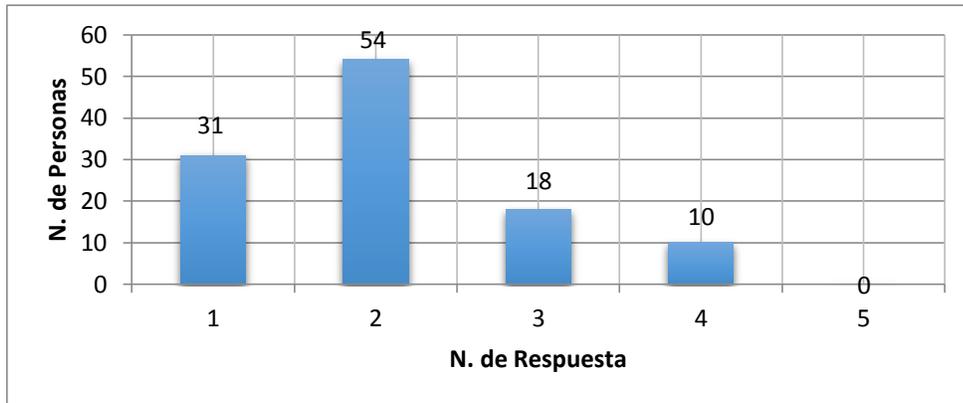
Sobre la inocuidad en los alimentos, la importancia de lavarse las manos antes de cocinar es grande, ya que en las manos se pueden encontrar muchas bacterias alojadas por la manipulación de otros objetos, según la organización Mundial de la Salud en las manos se pueden encontrar la mayoría de infecciones que llegan a nuestro organismo de ahí que cada vez que se manipule alimentos sea indispensable lavar las manos con agua y jabón si no se tiene un higienizador, ya que así evitamos llevar a los alimentos microorganismos, o al menos preparar una solución agua alcohol al 70% para limpiar regularmente manos y superficies.



Grafica 27: ¿Cómo se lava las manos normalmente?

- 1 Jabón y agua
- 2 Agua
- 3 Higienizador de manos
- 4 Agua e higienizador de manos
- 5 Jabón, agua, e higienizador de manos
- 6 Nada

Preguntarle a los encuestados como se lavan las manos normalmente 105 personas respondió con jabón y agua, 7 personas dijeron que solo con agua y solo una persona afirmo lavarse las manos con jabón agua e higienizador de manos. En esta pregunta podemos ver que Neiva tiene un buen habito de lavado de manos, aunque lo preferible seria utilizar el higienizador de manos, se es consciente que en muchos hogares no se puede acceder a uno, por eso se recomienda el lavado de manos con agua y jabón.

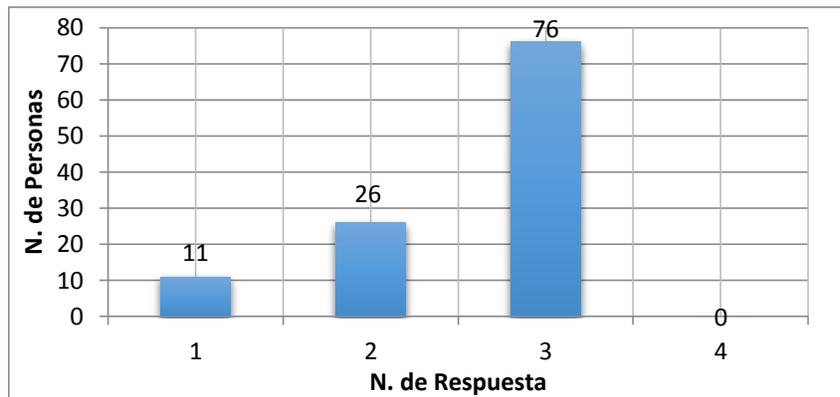


Grafica 28: ¿Cómo se seca las manos normalmente después de lavarlas?

- 1 Utilizo toallas de papel
- 2 Utilizo una toalla de cocina
- 3 Las seco al aire
- 4 Las seco en mis ropas / delantal
- 5 Alguna cosa más

Para la pregunta cómo se seca normalmente las manos después de lavarlas, los encuestados respondieron, 31 personas dijeron secarlas utilizando una toalla de papel, 54 personas dijeron utilizar una toalla de cocina. 18 personas afirmaron secar sus manos después de lavarlas al aire y solo 10 personas dijeron secarlas con el delantal o su propia ropa.

Para el secado de las manos, la Organización Mundial de la Salud realiza una recomendación sobre el secado de manos y es que se debe utilizar toallas de un solo uso para secar las manos, si en la casa se utiliza una toalla especial para el secado de manos hay que tener cuidado que sea solo para el secado de manos y debe ser lavada cada día, ya que si no se ha lavado bien las manos, los microorganismo pasan a esta; algo que no se debe hacer es secar las manos con el delantal o la propia ropa ya que estos pueden tener bacterias que se pegan de nuevo a las manos.

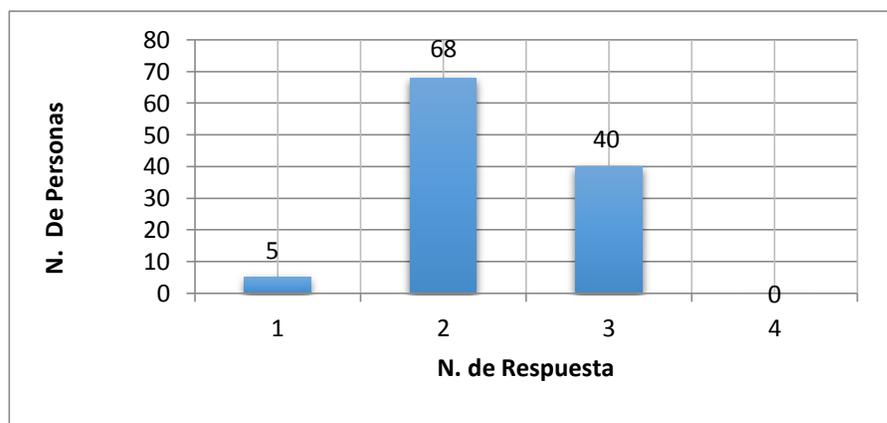


Grafica 29: ¿Cómo se laven los platos habitualmente en su casa?

- 1 En un lavavajillas
- 2 En el fregadero o cubeta con agua
- 3 Bajo agua corriente
- 4 Utilizo platos desechables

Quando se le pregunto a las personas encuestadas como lavan los platos en su casa, lo que respondieron fue: 11 personas dijeron en el lavavajillas, 26 personas en el fregadero con una cubeta de agua, 76 personas dijeron bajo el agua corriente.

El lavado de platos en el hogar se debe hacer con agua y jabón, si se utiliza lavavajillas se debe asegurar que esté limpio y deje los platos limpios, para las personas que no utilizan lavavajillas la mejor forma es bajo el agua corriente en el lavaplatos.

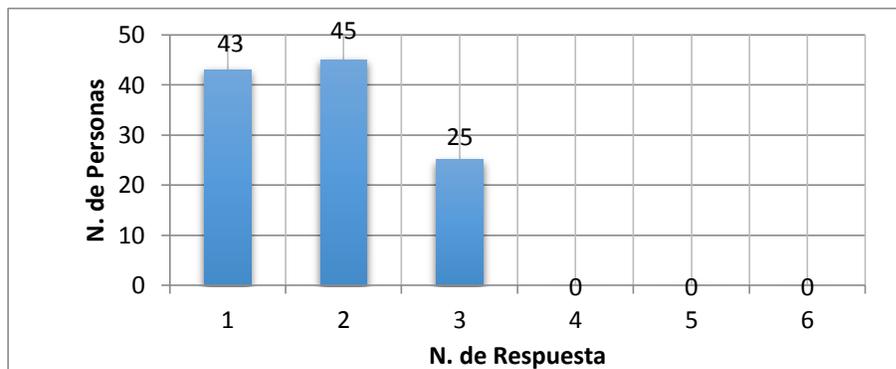


Grafica 30: ¿Cómo seca normalmente los platos?

- 1 El lavavajillas seca los platos
- 2 Al aire
- 3 Con una toalla
- 4 Utilizo platos desechables

Sobre la manera como las personas secan los platos, los encuestados respondieron, 5 personas dijeron el lavavajillas seca los platos, 68 personas dijeron secarlos al aire, 40 personas secan los platos con una toalla.

Sobre el secado de los platos la mejor opción si no hay un lavavajillas es secarlos al aire, y con toallas de un solo uso, si se utiliza una toalla de tela para secar los platos hay que tener en cuenta que estas pueden pasar las bacterias a los platos; según la revista de la American Dietetic Association en donde se muestra una documentación sobre el uso de los trapos para secar los platos en la cocina, en donde advierten que los trapos pueden contener bacterias peligrosas, por el contacto con las manos o con platos sucios, al dejarse húmedo el trapo en la cocina este se convierte en un medio de cultivo propicio para millones de bacterias y al volver a secar los platos con este los microorganismos pasan a ellos causando infecciones.



Grafica 31: ¿Con qué frecuencia aproximada limpia minuciosamente su Nevera? Limpiar minuciosamente significa eliminar muchos alimentos, retirar y limpiar los estantes y compartimientos, etc

- 1 Una vez a la semana o con más frecuencia
- 2 2-4 veces al mes
- 3 Una vez cada 2-3 meses

- 4 Una vez cada 4-6 meses
- 5 Menos de una vez cada 6 meses
- 6 Nunca he limpiado el nevera de este modo

Para la pregunta limpia minuciosamente su nevera y cada cuanto hace esto las respuestas fueron las siguientes: 43 personas dijeron limpiar la nevera 1 vez a la semana, 45 personas respondieron 2 a 4 veces en el mes y 25 personas dijeron 1 vez cada 2 o 3 meses.,

El lavado de la nevera es algo muy importante y que se debe hacer muy a menudo en el hogar, ya que en esta se pueden alojar microorganismos peligrosos y que generan esporas que se pegan en el ambiente de la nevera, causando daños en alimentos para crear ambientes propicios para el crecimiento bacteriano, o formas de resistencia que se quedan allí hasta que se adhieren a un medio y encuentran las condiciones adecuadas para reproducirse.

1. Por favor, puntúe los siguientes enunciados en la escala de 1 a 5.
En la tabla 11 se muestra un promedio de calificación tomada de las 113 encuestas realizadas y el puntaje que cada persona le dio a cada caso referente a seguridad alimentaria.

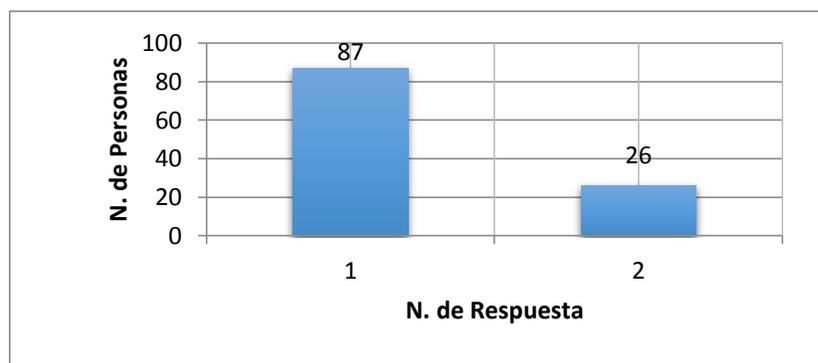
Tabla 11: Promedio puntuación dada por los encuestados para cada caso

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Los alimentos limpios son importantes para una buena salud					5
Los alimentos que no parecen estropeados no te pueden hacer enfermar			3		
Los alimentos congelados deben ser descongelados en el frigorífico			3		
Las tiendas/mercados en los que compro tienen un ambiente saludable y limpio				4	
Los alimentos cocinados perduran más tiempo en el frigorífico que los alimentos no cocinados		2			
Los consumidores son responsables de la mayoría de las enfermedades alimentarias				4	
Está bien poner alimentos calientes en el frigorífico	1				
Con frecuencia, las indicaciones sobre almacenamiento y preparación que aparecen en los envases alimentarios son difíciles de comprender			3		
De forma rutinaria compruebo la fecha de caducidad de los alimentos				4	
Las fecha de caducidad nos dice cuándo un alimento deja de ser seguro para ser consumido					5
Es importante separar los alimentos sin cocinar de los alimentos “listos para comer” en el frigorífico					5
La conveniencia y la facilidad son dos consideraciones principales para mí cuando compro alimentos				4	
En mi casa, la mayoría de las comidas se cocinan en casa				4	
La carne picada es más propensa a tener gérmenes que otros cortes de carne			3		
Me preocupo sobre los desperdicios alimentarios				4	
Me preocupo por el envasado de los alimentos					5
Creo que hago todo lo que puedo para mantener mis alimentos seguros					5
Los gérmenes que causan enfermedades alimentarias no pueden crecer en el frigorífico		2			
Compro muchos alimentos “listos para consumir”			3		

- (1) Completamente en desacuerdo
- (2) Intermedio entre 1 y 3
- (3) Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- (4) Intermedio entre 3 y 5
- (5) Completamente de acuerdo

La puntuación de las frases encontradas en la tabla anterior, muestran la percepción, conocimiento y “creencias” de los consumidores frente aspectos variados y da una idea de lo que puede llegar a ser su comportamiento y concepto de seguridad alimentaria; sin embargo es también una de las secciones más segadas del estudio ya que muchas personas pueden haber calificado la asertividad de cada frase según lo que considera debería ser lo más correcto y no lo que en realidad se ajusta mejor a sus hábitos.

Lo anterior también presenta aspectos en los cuales hay deficiencias, o que resaltan el desconocimiento del consumidor promedio sobre algunas prácticas referentes al manejo de alimentos que pueden ser delimitar un nivel de riesgo en el hogar.

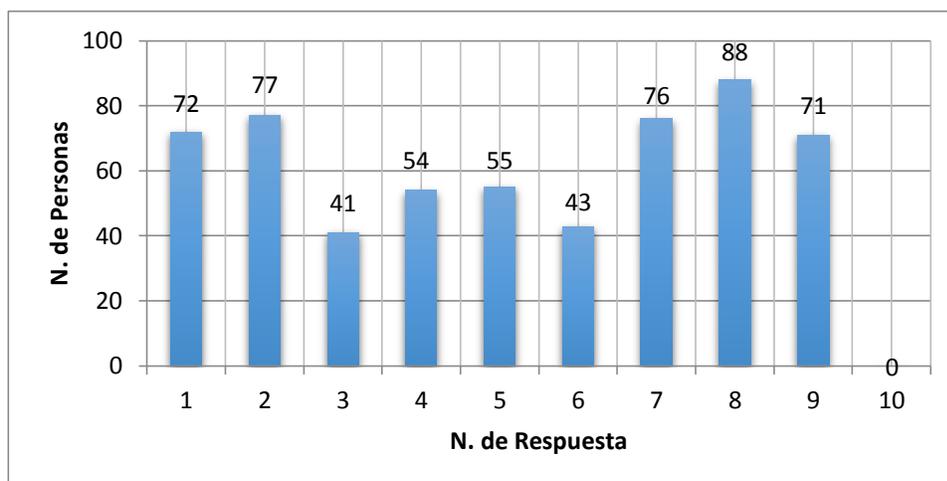


Grafica 32: ¿Cree que usted o algún miembro de su familia ha estado enfermo debido a algún alimento que ha comido durante el último año?

- 1 Si
- 2 No

En la anterior pregunta cabe resaltar que aquellas personas que responden negativamente, no es necesariamente porque no hayan sufrido ellos mismos una enfermedad alimentaria o algún miembro de la familia en el último año, solo que tal vez no lo relacionan con nada que se haya ingerido en el hogar un episodio como estos, ya que es común pensar que todo lo que venga de casa es seguro, sin importar si realmente se le ha dado o no un adecuado manejo.

A pesar de lo anterior, un porcentaje importante de la población, muestra ser consciente de los problemas de salud ocasionados por ETAs provocado por malas prácticas en el hogar.



Grafica 33: ¿Cuándo piensa normalmente sobre seguridad alimentaria?

1. Cuando hace la compra
2. Cuando cocina alimentos
3. Cuando sirve alimentos
4. Cuando almacena alimentos
5. Cuando reutiliza las sobras
6. Cuando come en su propia casa
7. Cuando come en un restaurante
8. Cuando come “comida de la calle”
9. Cuando come en casa de alguien
10. Raramente o Nunca

Las dos preguntas anteriores muestran alguna conexión, ya que en relación a lo afirmado en el análisis de la pregunta inmediatamente anterior: sólo en un porcentaje inferior de la población no considera que lo que se consume en el hogar pueda revestir algún peligro, por lo que a su vez no se le conecta con enfermedades que se hayan sufrido conectadas con alimentos contaminados; para confirmar esto también se puede observar como sólo el 38% de la muestra piensa en seguridad alimentaria cuando está en su propia vivienda.

Sección 3: Cuestiones demográfica

En la Tabla 12 se resume las respuestas de los encuestados en cuanto a las características de sexo, edad, raza, nivel de estudio y nivel de Ingresos en el hogar mensualmente.

Tabla 12: Resultados demográficos de los encuestados

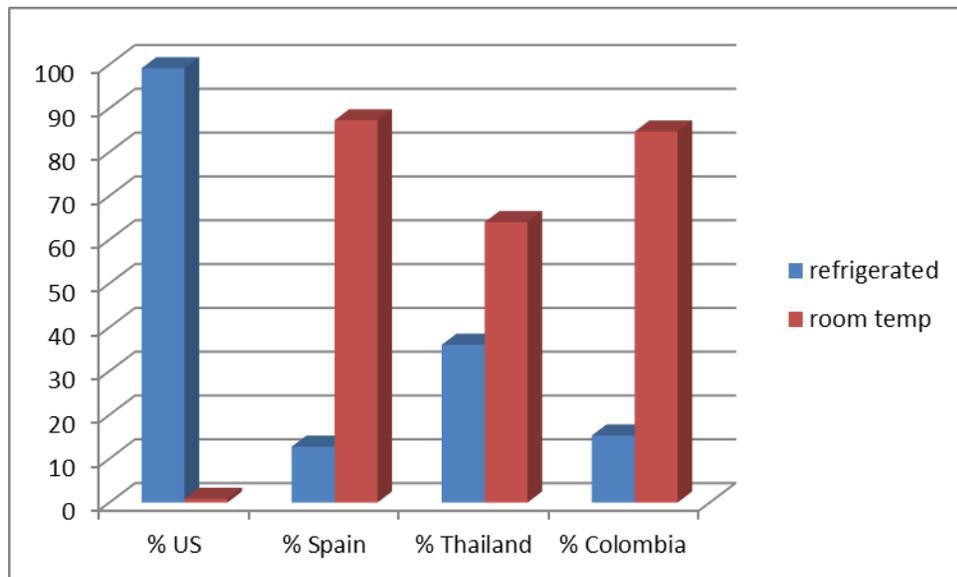
ASPECTOS DEMOGRAFICOS		TOTAL	%
SEXO	Hombre	41	36.3
	Mujer	72	63.7
EDAD	18-24	39	34.5
	25-34	26	23
	35-44	20	17.7
	45-54	11	9.7
	55-64	7	6.2
	65 ó mayor	9	7.9
	RAZA	Hispano-Americano	113
NIVEL DE ESTUDIO	Graduado escolar	22	19.5
	Bachiller	26	23
	Estudios universitarios (sin título)	35	31
	Título universitario	11	9.7
	Formación profesional	19	16.8
	NIVEL DE INGRESOS DEL HOGAR MENSUALMENTE	menos de 3.800.000	100
	3.800.000 – 7.600.000	12	10.6
	7.600.000 – 14.375.000	1	0.9
	más de 14.375.0000	0	0

4.1.1 Comparación en hábitos en compra, manejo, preparación y almacenamiento y Preparación en España, Estados Unidos, Tailandia y Colombia.

Para realizar la comparación sobre los hábitos referentes a seguridad alimentaria en los países de Estados Unidos, España, Tailandia y Colombia, se integraron a este trabajo los resultados de la aplicación del mismo instrumento en Estados Unidos, España, Tailandia, remitidos desde el Departamento de Nutrición Humana y el Sensory Analysis Center de la Universidad del Estado de Kansas (KSU)

Los datos utilizados para la comparación corresponden a los resultados de 116 respondientes en Estados Unidos, 102 en España y 100 en Tailandia.

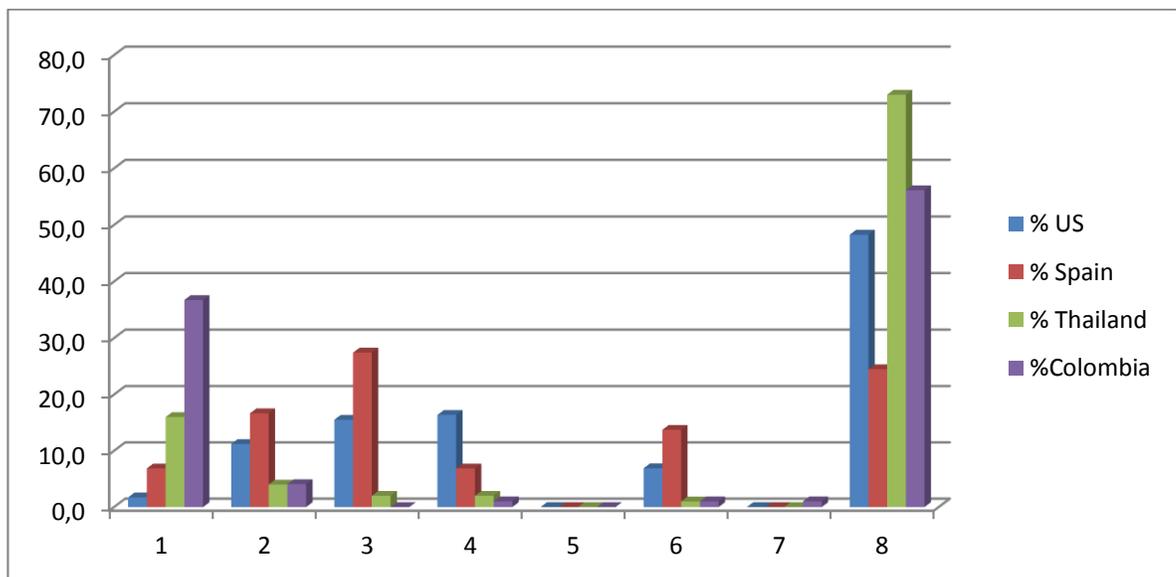
Las Gráficas 34, 35, 36, 37 y 38 presentan el análisis comparativo entre los países evaluados:



Grafica 34: ¿Cuándo sueles comprar huevos están refrigerados o a temperatura ambiente?

- 1 Refrigerados
- 2 Temperatura ambiente

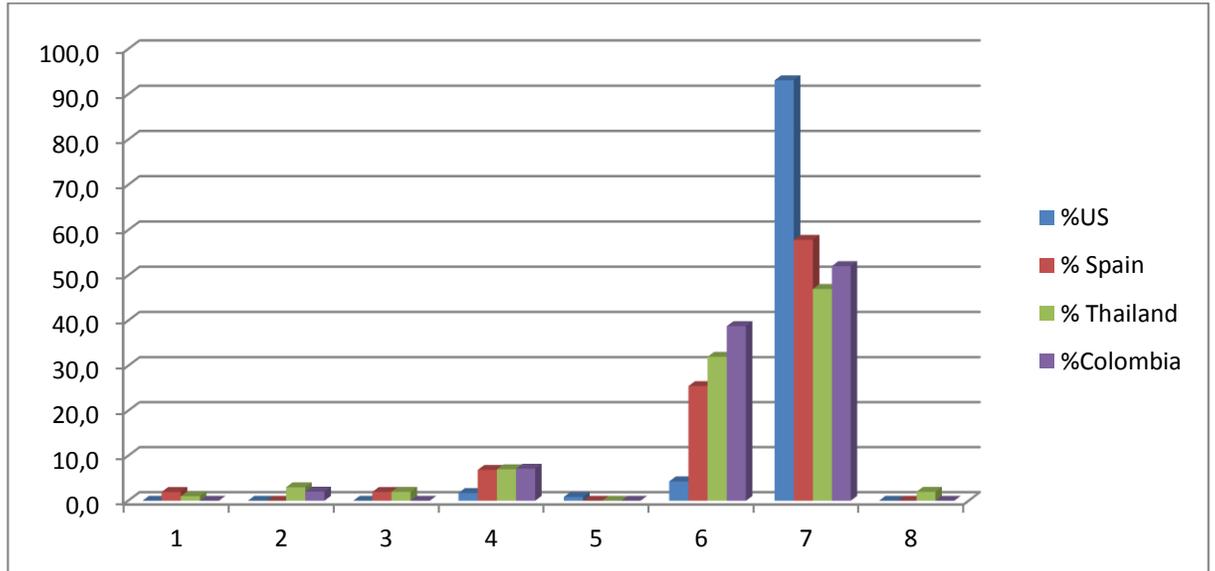
En este grafico se puede observar la gran diferencia que hay entre Estados Unidos y los demás países en donde el primero que son alrededor del 99% de los encuestados compran los huevos refrigerados, mientras que en España, Colombia y Tailandia la mayoría de personas compran los huevos a temperatura ambiente; de acuerdo a los peligros por contaminaciones del huevo, por bacterias patógenos que se pueden alojar en la cáscara de este, es muy importante saber que la mejor opción es comprar los huevos a temperatura refrigerada, ya que esto ha permitido detener el crecimiento de las bacterias que pueden llegar a afectar el interior del huevo cuando las temperaturas son altas y propicias para el crecimiento de microorganismos (Carrascosa, 2011; Carrasco, 2012).



Grafica 35: ¿Dónde más a menudo suele almacenar su carne cruda, aves o mariscos?

- 1 bandeja superior del refrigerador
- 2 bandeja intermedio del refrigerador
- 3 bandeja inferior del refrigerador
- 4 Cajón del refrigerador
- 5 Puerta del refrigerador
- 6 Dondequiera que haya espacio en la nevera
- 7 En el mostrador o en el armario a temperatura ambiente
- 8 En el congelador

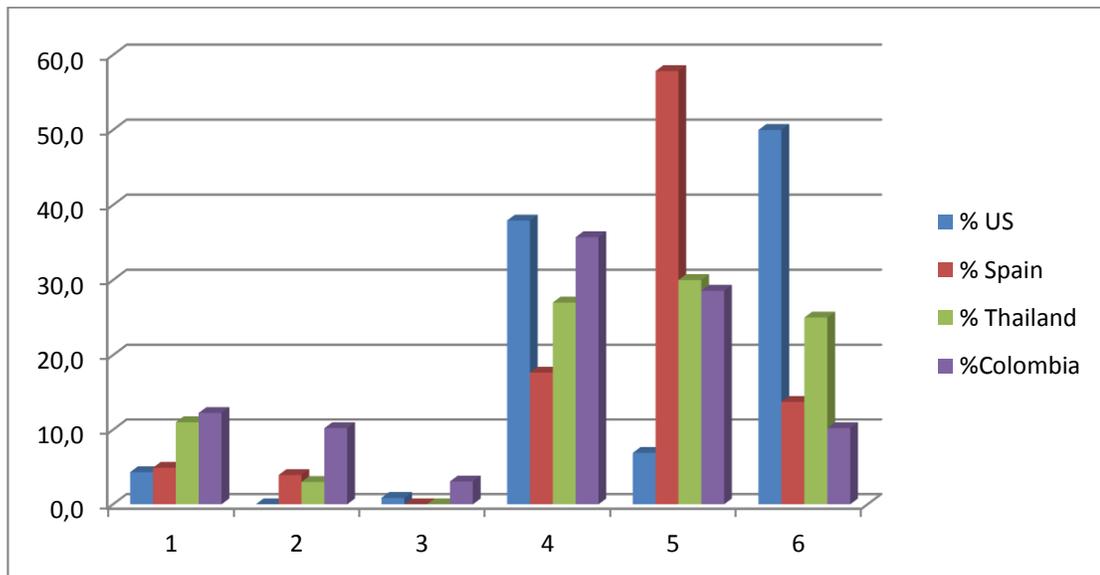
Según el gráfico de comparación del comportamiento en almacenamiento de las carnes crudas en cada uno de los países encuestados, se encuentra que Colombia está situado en un buen rango en cuanto a almacenamiento de carnes en el congelador, mientras que países como España con un porcentaje mayor al 20% almacenan las carnes en la bandeja inferior del congelador lo que se convierte en un peligro en cuanto a la proliferación de microorganismos; Colombia tiene un alto porcentaje con casi un 37% de encuestados que afirma guardar las carnes en la bandeja alta del refrigerador; en cuanto al almacenamiento de carnes por estas contener tantos nutrientes y jugos permite el crecimiento y actividad de microorganismos cuando no es almacenada correctamente.



Grafica 36: La última vez que manejaste la carne, pollo, mariscos, o huevos, ¿qué fue lo primero que hizo inmediatamente después de que usted manejó estos alimentos crudos?

1. Corté algunos otros alimentos
2. Tengo otros alimentos listos para cocinar, pero no cortarlas
3. Cogí una olla o cacerola para cocinar los alimentos
4. Me limpié las manos con una toalla de papel, paño de cocina o en el delantal o ropa.
5. Continúa cocinando sin limpiar, enjuague o lavado de manos
6. enjuaga las manos, pero no use jabón
7. Lavadas las manos con agua y jabón
8. No preparar la carne cruda, aves, mariscos, huevos

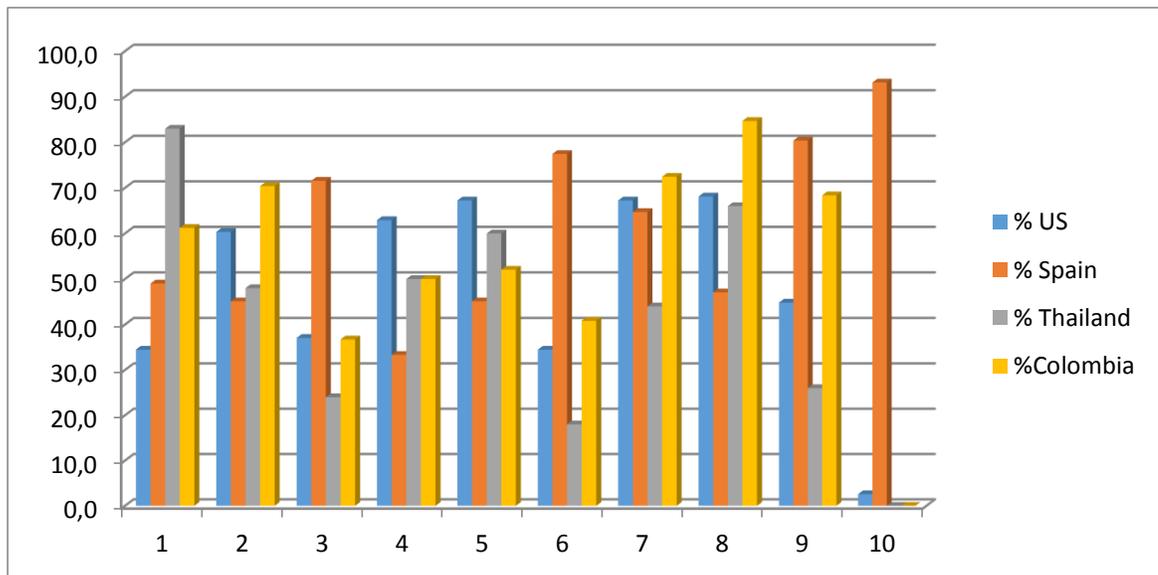
Sobre la forma de lavarse las manos luego de manipular alimentos, se observa una similitud entre los cuatro países, en donde la mayor parte de los encuestados afirma lavarse las manos con agua y jabón mientras que otra parte afirmó solo enjuagarse las manos y no utilizar jabón.



Grafica 37: Si usted encuentra un sobrante en el refrigerador y no sabe cuánto tiempo ha estado allí, ¿cómo determinar si todavía es seguro para comer?

- 1 Huelo el sobrante para ver si es malo
- 2 miro el sobrante para ver si aún está a salvo
- 3 pruebo el sobrante para ver si sabe bien
- 4 veo y huelo el sobrante
- 5 miro, oler y saborear el sobrante
- 6 Ninguna de las anteriores, acabo de tirar las sobras a la basura

Para el comportamiento de los consumidores sobre las sobras de comida, se puede decir que la gran mayoría de los Españoles con un 58 % dicen oler, mirar y probar las sobras, al igual que casi un 30% de Tailandeses y Colombianos; mientras que a diferencia estados unidos es el mayor país con un 50% de encuestados que dice botar las sobras a la basura; el tema de las sobras es muy importante ya que se comete un error al probarlas si no se sabe cuánto tiempo han estado en la nevera, ya que pueden contener microorganismos causantes de infecciones y que a simple vista u olor y sabor no se pueden reconocer.



Grafica 38: Cuando sueles pensar en la seguridad alimentaria

- 1 Cuando usted hace compras
- 2 Cuando cocine alimentos
- 3 Al servir alimentos
- 4 Al almacenar alimentos
- 5 Al reutilizar las sobras
- 6 Al comer en su propia casa
- 7 Cuando coma en un restaurante sentarse
- 8 Al comer "comida de la calle"
- 9 Al comer en casa de otra persona
- 10 raramente o nunca

Sobre cuando piensan las personas en seguridad alimentaria, se observa que en gran parte de los países hay preocupación por seguridad alimentaria, con una excepción de España, país con más de un 90% de personas que respondieron raramente o nunca, y Tailandia con el porcentaje mínimo de encuestados que se preocupa por seguridad alimentaria en el hogar, estos datos son muy importantes ya que se puede ver que Colombia es un país preocupado por los hábitos de consumo, sin embargo al realizar pruebas microbiológicas y en la demás preguntas del cuestionario se observa algo completamente distinto.

Al observar los resultados anteriores se puede afirmar que si bien existen diferencias significantes en algunos aspectos entre los 4 países analizados, de forma general Colombia presenta tendencias similares comparada con España y

Tailandia, mientras que diferencias substanciales con Estados Unidos, en aspectos como lugar de compra y refrigeración de productos como huevos.

4.1 Resultados Análisis Microbiológico De Superficies

La Tabla 13 presenta aquellos detalles relevantes sobre las condiciones de higiene de la cocina, nevera y estado de la tabla de picar en los 15 hogares muestreados, como el fin de tener un análisis para soportar los resultados microbiológicos que se obtuvieron en el laboratorio.

Tabla 13: Observaciones durante la recolección de muestras en cada una de las casas

CASA	TABLA	NEVERA	MANOS
1	Tabla de Madera ya deteriorada por el uso, con marcas del cuchillo en la superficie.	La nevera se veía limpia, pero se observó restos de comida sin ninguna protección, mezcla de alimentos crudos y cocidos.	En el momento de tomar la muestra de las manos la señora tomo unos desechos para llevarlos a la basura y no se lavó las manos.
2	Tabla de madera, restos de pollo crudo en esta	Nevera con limpieza deficiente, se observa sobras de comida en platos y frutas ya en descomposición.	La señora estaba manipulando pollo y alimentos, se lavó las manos y las seco con su delantal, luego se tomó la muestra.
3	Tabla de picar de madera deteriorada.	Nevera limpia, no se observa muchas sobras ni mezcla de alimentos.	La señora se lavó las manos y accedió a la muestra.
4	Tabla en silicona, deteriorada y con marcas del cuchillo	Nevera en mal estado de higiene	Señora preparando alimentos
5	Tabla de picar de madera en buen estado	Nevera sucia	Hombre preparando alimentos, sin camisa
6	Tabla de picar en buen estado	Nevera organizada	Señora preparando alimentos
7	Tabla de picar en silicona en buen estado	Nevera limpia no se observan restos de comida	Señora lavando losa
8	Tabla de picar en madera, se observa deteriorada por el uso	Nevera sucia al frotar el hisopo este toma coloración negra	Hombre preparando alimentos, manipulo dinero y sin lavarse las manos accedió a la muestra.
9	Tabla de picar con una hendidura grande de cuchillo	Nevera muy llena y se observa carnes crudas en un plato lleno de agua sangre	Señora haciendo labores del hogar
10	Tabla de picar en buen estado	Nevera en buen estado	Señora preparando alimentos
11	Tabla de picar vieja deteriorada y sucia	Nevera sucia, se observa muchas sobras de comida y olor desagradable	Señora lavando los trastes de la cocina
12	Tabla de picar en buen estado	Nevera desorganizada	Señora alimentado a su perro y luego asiste la comida sin lavarse las manos
13	Tabla de picar en muy mal estado, vieja y deteriorada	Nevera con olor desagradable y muy sucia	Señora preparando alimentos
14	Tabla de picar en buen estado, en silicona	Nevera limpia, organizada y separado verduras de frutas.	Señora preparando alimentos, se lava las manos y se las seca con una toalla de cocina
15	Tabla de picar en excelente estado	Nevera limpia, se observa sobras de comida guardadas en contenedores de plástico, y algunos tapados con papel aluminio.	Señora preparando alimentos

4.2 Recolección de Datos

En las Tablas 14 y 15 se presenta los resultados de crecimiento de las Unidades formadoras de colonias en los medios de cultivo Agar BHI, Agar Plate Count y Agar de bilis y rojo de violeta para las 15 casas participantes del muestreo microbiológico en los periodos de tiempo de 24 hr, 48 hr, 72 hr y 96 hr; para la correcta interpretación de los resultados en las tablas, se debe tener en cuenta las siguientes abreviaciones.

Inct: Significa que el crecimiento se presenta en masa y es incontable por unidades formadoras de colonia.

NA: No Aplica, se utiliza en casos en los que no fue posible tomar la muestra dado que la persona participante en el ensayo se rehusaba a permitir coleccionar una muestra determinada.

I: En el caso de las enterobacterias el crecimiento a las 24 horas se contó para la respectiva tabla y en el tiempo subsiguiente no hubo cambios perceptibles en el crecimiento de la población pero si en los diámetros y coloraciones de las mismas.

Para los medios de cultivo y las muestras en cada casa se nombrara cada muestra de la siguiente manera:

PC1T: en donde las primeras letras en este caso PC significa el medio de cultivo, el número da a conocer el número de casa muestreada y la última letra la superficie de la muestra en este ejemplo el medio de cultivo es Plate Count –casa 1 –superficie tabla de picar, para los otros medios de cultivo será igual solo cambia las primeras letras por la abreviatura del medio.

BHI13M: medio de cultivo Infusión cerebro corazón- casa número 13 – superficie manos.

BRV8N: Medio de cultivo agar de bilis y rojo de Violeta – casa número 8- superficie Nevera.

Tabla 14: Crecimiento a 24h para los diferentes medios

Casa	Agar BHI			Agar plate count			Agar de bilis y rojo de violeta		
	Tabla (UFC/cm ²)	Manos (UFC/manos)	Nevera (UFC/cm ²)	Tabla (UFC/cm ²)	Manos (UFC/manos)	Nevera (UFC/cm ²)	Tabla (UFC/cm ²)	Manos (UFC/manos)	Nevera (UFC/cm ²)
1	99	Inct.	Inct.	7	Inct.	Inct.	76	402	53
2	Inct.	Inct.	Inct.	30	Inct.	Inct.	35	148	124
3	Inct.	40	12	Inct.	Inct.	27	89	244	134
4	Inct.	82	15	8	Inct.	Inct.	262	138	89
5	9	151	Inct.	1	4	1	128	70	155
6	Inct.	Inct.	Inct.	Inct.	3	2	316	80	32
7	Inct.	NA	75	Inct.	NA	39	380	268	144
8	Inct.	111	23	Inct.	4	Inct.	56	45	84
9	122	Inct.	Inct.	83	35	6	228	121	15
10	90	Inct.	Inct.	28	2	50	165	91	189
11	Inct.	Inct.	7	Inct.	Inct.	55	105	61	87
12	Inct.	Inct.	4	Inct.	33	12	121	67	52
13	108	112	0	53	1	0	147	78	108
14	1	NA	1	10	Inct.	142	98	61	179
15	Inct.	12	Inct.	22	101	0	136	228	176

4.2.1 Crecimiento en Plate Count (Mesófilos) 24h



Figura 11: Crecimiento típico en Plate Count

El 51.1% de las muestras recolectadas y sembradas presentan crecimiento en masa a las 24 horas, lo que imposibilita la caracterización individual de unidades formadoras de colonias y su recuento en función del área delimitada de la que fuera tomada, la temperatura de incubación de las placas fue a 35°C.

Las colonias presentan coloración blanca “lechosa” y amarillo claro, en su mayoría con bordes circulares definidos pero se presentan algunas con bordes irregulares; con tamaños que van desde 1mm de diámetro hasta 2, 3 y hasta 5mm respectivamente. Se percibe olor desagradable.

A continuación se muestran las figuras 11 y 12 donde se observa detalladamente como fue el crecimiento del medio de cultivo Plate Count, proveniente de muestras de tablas de picar, manos y nevera respectivamente durante las primeras 24h de incubación.



Figura 12: PC12N

Los valores de UFC encontrados en las diferentes cajas es inconsistente para generalizar el comportamiento en las primeras 24h, lo cual se debe a que las muestras provienen de diferentes cocinas y cada hogar tiene su propia configuración de limpieza y desinfección, que permite o no según sea el caso que los microorganismos se establezcan y reproduzcan; lo que sí se puede determinar al analizar dichas cifras es que así como existen hogares en los cuales las personas mantienen una excelente higiene y manipulan los alimentos adecuadamente, también existen otros lugares en los que la atención en cuestión de limpieza y manipulación de productos alimenticios no está ni cerca de ser la adecuada, lo que obedece también a razones socioculturales, ya que se pudo

contrastar como en lugares en los que el encuestado decía solo lavar la tabla al final y no entre usos como se evaluó en la pregunta 10 y se constata con los resultados de la prueba microbiológica para el hogar 13, que a las 24h presenta 53 UFC, frente a muestras provenientes de hogares en los que el instrumento arrojó que quienes vivían allí presentan una conciencia más amplia frente a la seguridad alimentaria como el hogar 1.

4.2.2 Crecimiento en BHI – Agar infusión cerebro corazón (mohos y levaduras) 24h

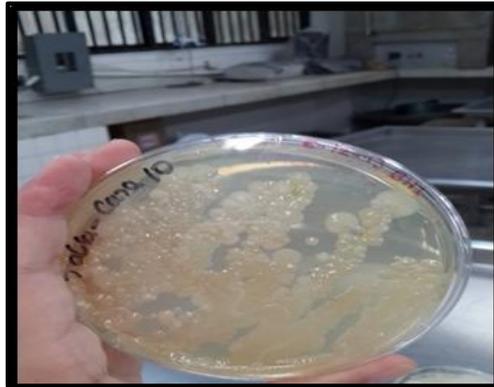


Figura 13: Crecimiento en masa de BHI

El medio utilizado para favorecer el crecimiento de mohos y levaduras se eligió Agar BHI; a las 24h de incubación el 35.5% de las placas presentan crecimiento en masa, lo que hace imposible el recuento y descripción de unidades individuales, lo anterior puede deberse a que una de las desventajas del método usado para la recolección de muestras es el uso de agua de peptona para mojar el hisopo y mantener la muestra hasta la siembra, dado que el algodón puede quedar excesivamente mojado al retirarse y estriar la superficie de la placa con lo que el líquido con microorganismos presentes moja la superficie “bañandola” y creando un crecimiento de colonias conectadas entre sí que justifica el posterior crecimiento continuo y en masa que se observa.



Figura 14: Crecimiento típico en BHI

Crecimiento de colonias color blanco y amarillo tanto de colonias bacterianas como de hongos, los últimos de color blanco y textura algodonosa; los tamaños van desde 1mm de diámetro hasta 3mm. Olor desagradable.

4.2.3 Crecimiento en Agar bilis y rojo de violeta (Enterobacterias) 24h

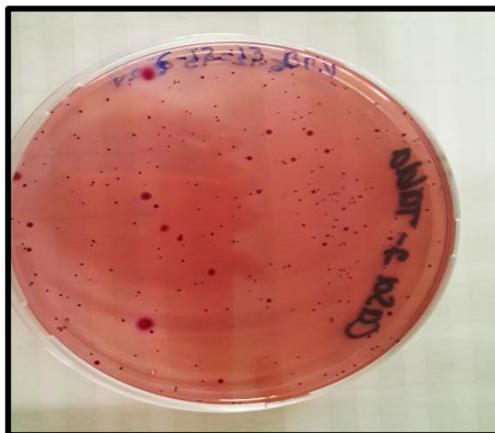


Figura 15: Crecimiento típico en Agar Bilis

A las 24h todas las muestras presentaban crecimiento contable, sin embargo los diámetros en algunas cajas eran demasiado pequeños (inferiores a 1mm), y era posible la observación, la temperatura de incubación de este medio fue de 37°C.

Las colonias se presentan de color púrpura y de forma circular a elíptica. En aquellas cajas donde las colonias tenían un diámetro considerable que facilitaba la caracterización (1mm), se podía observar un halo color violeta alrededor de la colonia.

4.2.4 Crecimiento en BHI – Agar infusión cerebro corazón (mohos y levaduras) a los 2 días.



Figura 16: Hongo a las 48h

En las primeras 24h las colonias de hongos que se podían apreciar inicialmente casi totalmente blancas y algodonosas comienzan a mostrar un centro diferenciado y de color diferente (unas colonias muestran coloración amarilla mientras otras lucen colores desde verde oscuro hasta gris verdoso, en algunos casos ya es posible apreciar la presencia de esporas.



Figura 17: BHI8T, crecimiento de larvas

El medio fue usado para hongos, sin embargo el crecimiento de bacterias no exigentes también se da desde las primeras 24 h; ambos tipos de colonias se multiplican y amplían los diámetros. El fuerte olor de las cajas es algo notorio y además se aprecian larvas en la muestra 8 – tabla, Esto se puede atribuir a que en el hogar del que proviene la muestra la tabla en cuestión se guardaba expuesta al ambiente, era de madera y estaba bastante acanalada por los cortes que se producen normalmente y un largo tiempo de uso, facilitando que una mosca pueda depositar huevos en las hendiduras que llegaron a las placas al tomar las muestras. :

Según se ha visto hasta el momento parece haber una clara relación entre los hogares con mayores deficiencias higiénicas y las muestras con crecimientos poblacionales más altos o en masa, puesto que dichas placas provienen de hogares en los que las anotaciones relacionan, pobre limpieza, cercanía a baños, presencia de mascotas en el hogar que fácilmente acceden a los mesones o que su lugar de alimentación está en la misma cocina al igual que personas de apariencia poco prolija. Lo anterior se puede observar en todos los medios de cultivo.

Tabla 15: Crecimiento a los 4 días para BHI

4 días	Agar BHI		
	Tabla (UFC/cm ²)	Mano (UFC/manos)	Nevera (UFC/cm ²)
Casa 1	128	Inct.	Inct.
Casa 2	Inct.	Inct.	Inct.
Casa 3	Inct	123	43
Casa 4	Inct	Inct.	Inct.
Casa 5	Inct	166	Inct.
Casa 6	Inct	Inct.	Inct.
Casa 7	Inct	NA	Inct.
Casa 8	Inct	140	89
Casa 9	Inct	Inct.	Inct.
Casa10	Inct	Inct.	Inct.
Casa11	Inct	Inct.	123
Casa12	Inct	Inct.	Inct.
Casa13	365	Inct.	141
Casa14	Inct	NA	54
Casa15	Inct	Inct.	Inct.

4.2.5 Crecimiento en BHI – Agar infusión cerebro corazón (mohos y levaduras) a los 4 días.

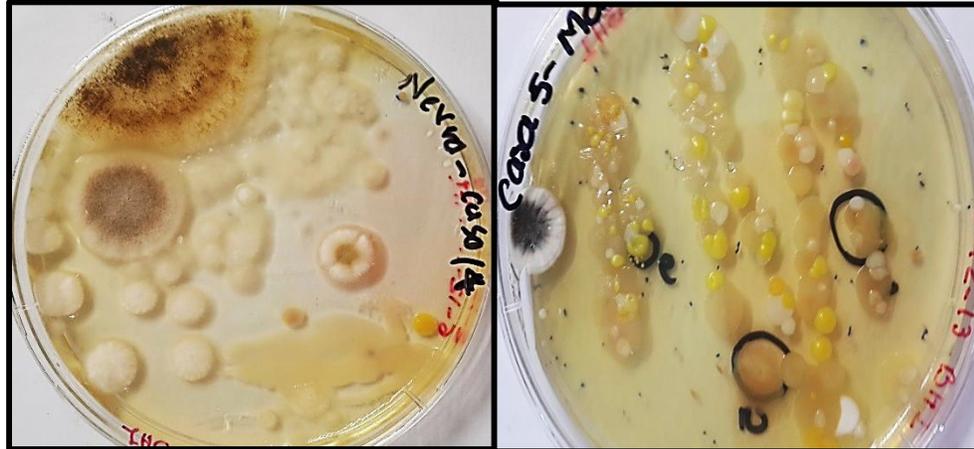


Figura 18: Crecimiento de hongos en BHI a los 4 días

El 84.4% de las muestras presentan crecimiento en masa, pero en aquellas en las que es posible la individualización se pueden ver colonias desde 1mm hasta aquellas de 3 a 4 cm de diámetro. Los hongos ahora son fácilmente distinguibles al observarlos a simple vista muestran coloración blanca con textura algodonosa pero un centro gris, en algunos casos el centro se ve de color café con esporas de color amarillo y 2cm de diámetro BHI14N. En otros casos solo se aprecia una forma circular blanca o blanca con centro gris –verdoso y 1cm de diámetro BHI5M.

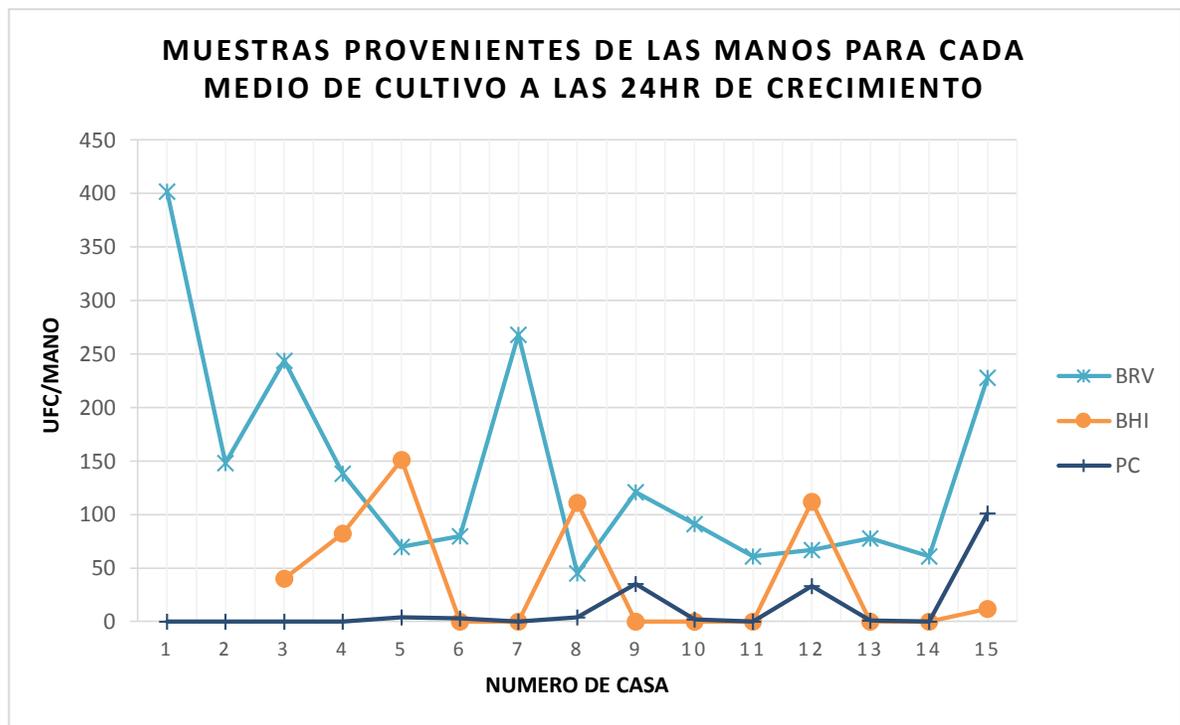
4.2.6 Crecimiento en Agar bilis y rojo de violeta (Enterobacterias) a los 4 días.



Figura 19: Crecimiento en BRV a los 4 días y colonias interesantes

En las muestras BRV9T, BRV14T y BRV8M existen colonias de color amarillo y blanco, algunas de color amarillo con halo amarillo, y en otros casos con halo violeta. El resto de colonias aumentan de halo en algunos casos hasta 1cm y se mantienen de color púrpura o de una tonalidad más clara; de la misma forma se aprecian placas en las cuales las bacterias han decolorado en medio. Afloran unas pocas

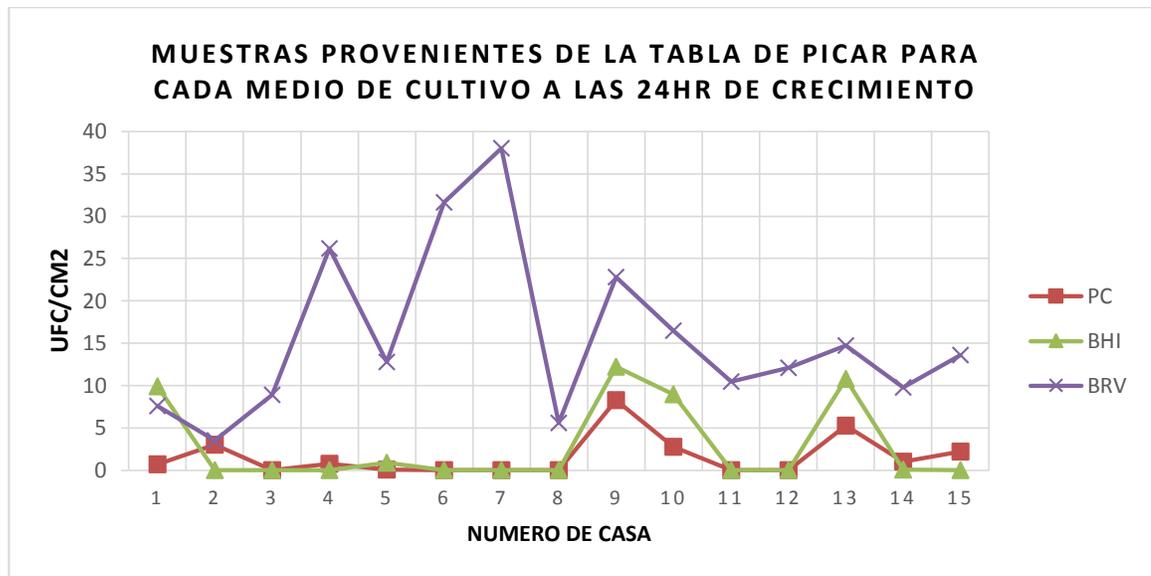
En la tabla número 16 se representan los resultados de las tinciones de las colonias representativas para cada uno de los medios de cultivo, su procedencia, las características morfológicas de la bacteria y el Gram.



Grafica 39: Muestras provenientes de las manos para cada medio de cultivo a las 24 hr de crecimiento.

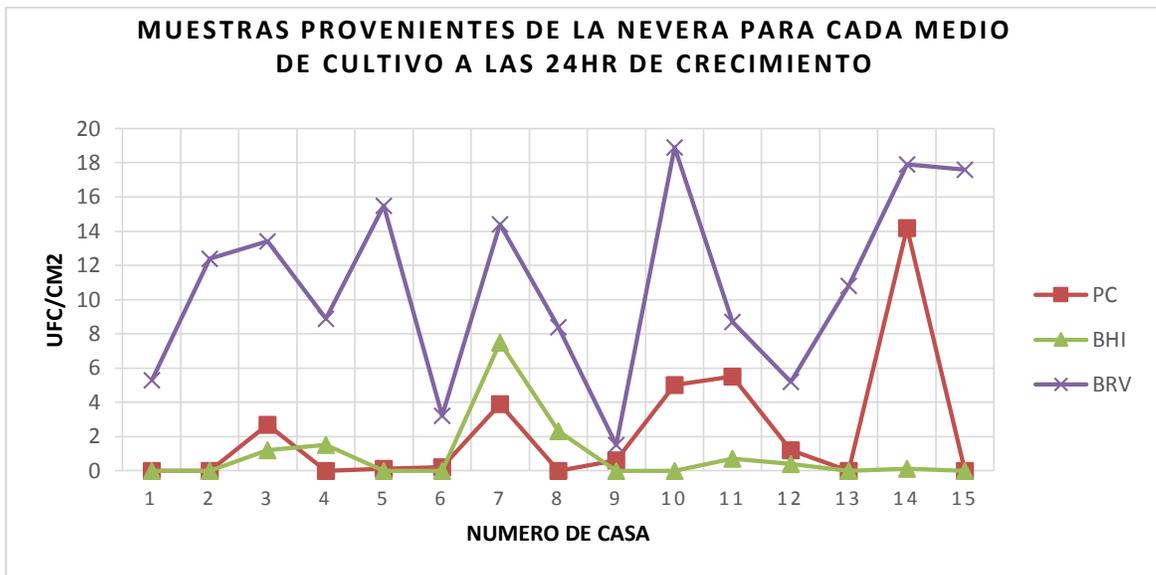
Para la figura 39 donde se puede observar los crecimientos de las UFC en cada medio de cultivo de las muestras tomadas de las manos en cada una de las casas, si se observa la curva de crecimiento en donde se encuentran valores más altos son las enterobacterias lo cual es preocupante porque es son aquellas que causan las enfermedades en el organismos, para el crecimiento de mesófilos los cuales son bacterias que pueden ser buenas como malas se nota un crecimiento inferior; de acuerdo a estas gráficas y los resultados encontrados en el cuestionario realizado vemos la importancia de la limpieza de las manos ya que estas son

portadoras de muchas bacterias que pueden pasarse a los alimentos en el momento de cortarlos, de cocinarlos o almacenarlos.



Grafica 40: Muestras provenientes de la Tabla de picar para cada medio de cultivo a las 24 h de crecimiento.

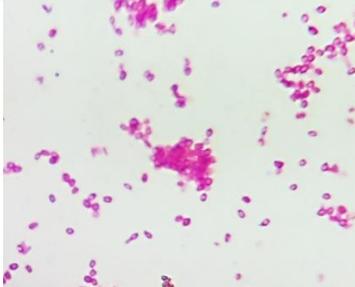
Para la siguiente figura en donde se muestra los crecimientos a las 24 de cada uno de los medio de cultivo para las muestras tomadas en la tabla de picar se observa el crecimiento mayor en el medio de incubación de enterobacterias, luego se presenta la línea de los mohos y levaduras y por último el crecimiento de los mesófilos, esta contaminación en las tablas de picar ocurre por el inadecuado aseo que se presenta en algunas, el deterioro de estas y el utilizar la misma tabla de picar para todos los alimentos sin lavarla puede ocasionar contaminaciones de microorganismos patógenos, el gran peligro de encontrar el mayor crecimiento de enterobacterias en esta superficie es que al tener alimentos que son picados o tienen contacto con la tabla y son consumidos crudos puede haber una infección en la persona y ser la causa de muchas enfermedades que aparecen con el tiempo o en el instante de consumir el alimento contaminado.

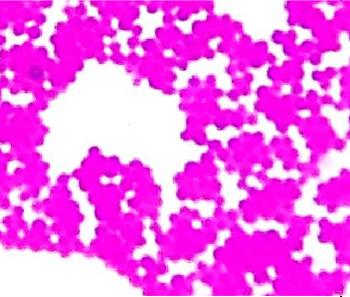
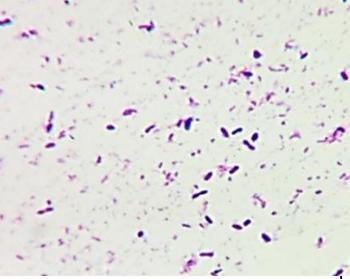


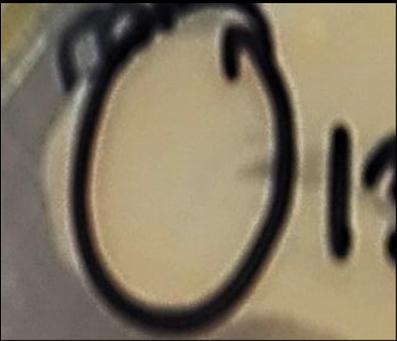
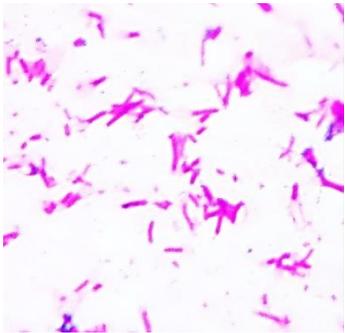
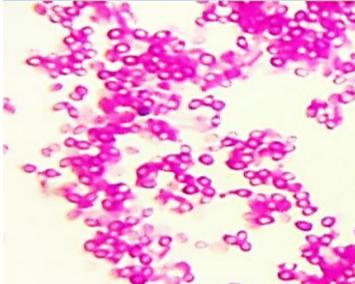
Grafica 41: Muestras provenientes de la Nevera para cada medio de cultivo a las 24 h de crecimiento.

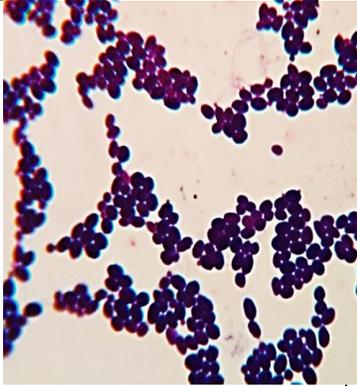
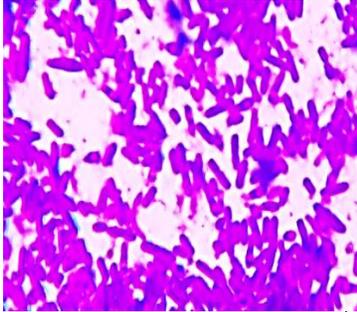
En esta figura se puede observar el crecimiento a las 24 horas en cada uno de los medios para las muestras tomadas en la nevera, como se ha visto en los tres medios de cultivo el mayor crecimiento fue de las enterobacterias en donde se encuentra el grupo de microorganismos peligrosos que se pueden adquirir por medio de alimentos, y que son un gran peligro para la salud, aquí también se puede ver el crecimiento alto de los mesófilos sobre todo en la casa número 14 en donde se observa un gran crecimiento de estos. Para evitar el crecimiento de microorganismos en la nevera es indispensable hacer limpiezas frecuentes, ya que en esta se pueden alojar esporas de algunos alimentos en descomposición y estas se alojan en las superficies causando contaminación en los alimentos y por ende infecciones al consumirlos.

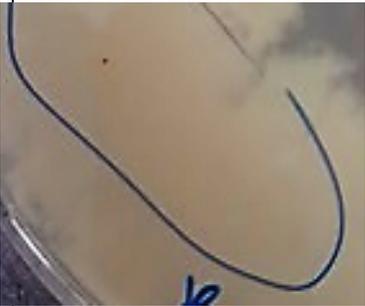
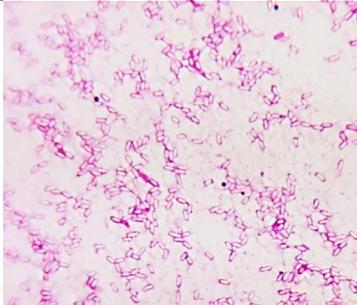
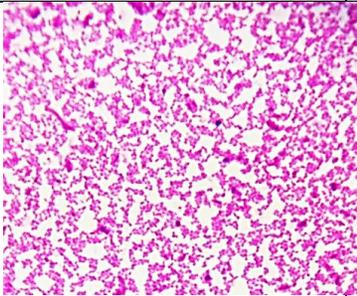
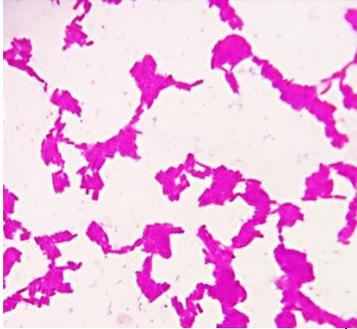
Tabla 16. Características morfológicas

Origen	Foto en placa	Características de la colonia	Foto de Tinción	Gram	Características al microscopio
BRV14T		<p>Colonia de color beige/café, diámetro de 3mm, perfectamente circular y con bordes regulares</p>		—	Bacilos agrupados en forma de empalizada.
BRV1M		<p>La colonia es de color violeta, forma regular redondeada pero con halo violeta a su alrededor.</p>		—	Cocos en racimo.

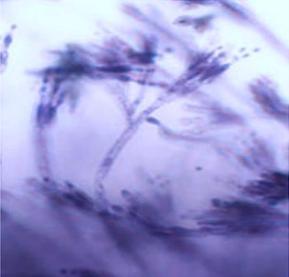
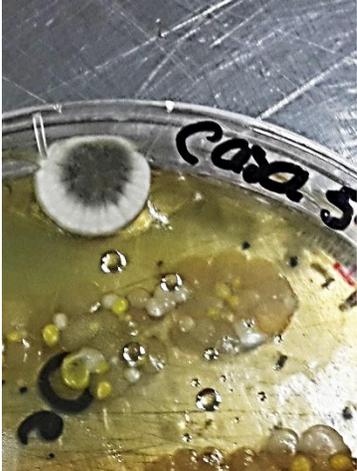
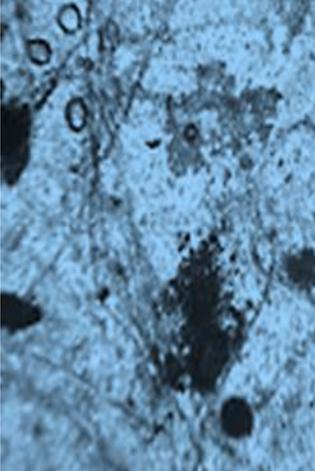
BRV8M		<p>Colonia violeta, circular de 5mm de diámetro, bordes regulares y convexa</p>		-	<p>Cocos muy pequeños en racimo (la imagen no se presenta clara, pero visualmente se confirmó la morfología y agrupación).</p>
BRV13M		<p>Colonia irregular de color violeta, 1 mm de ancho por 3mm de largo y superficie plano-convexa.</p>		-	<p>Bacilos</p>
BHI3N		<p>Colonia irregular, plano-convexa de color lechoso y de 2cm de diámetro.</p>		+	<p>En la colonia se encontraron cocos pequeños agrupados en parejas (iplococos).</p>

<p>BHI12M</p>		<p>Crecimiento en masa, no hay colonias diferenciadas. Color lechoso, bordes irregulares y superficies plano convexa.</p>		<p>—</p>	<p>Bacilos agrupados en empalizada; alta densidad debido a que se tomó gran cantidad de inóculo para realizar la tinción.</p>
<p>BHI5M</p>		<p>La colonia 4 es una agrupación de colonias blancas de 3mm</p>		<p>—</p>	<p>Cocos en racimo.</p>

<p>BHI13T</p>		<p>Colonia 4mm de diámetro, bordes circulares. Color rosado y superficie convexa.</p>		<p>+</p>	<p>Cocos en racimo de gran tamaño.</p>
<p>BHI3M</p>		<p>Las colonias 7 hace parte de crecimientos en masa característicos de la mayoría de placas.</p>			<p>Bacilos en cadena.</p>
		<p>se tomó muestras de aquellas partes donde habían características</p>		<p>—</p>	<p>bacilos que sólo se tiñen de rosa en la</p>

<p>PC11M</p> 		<p>especiales .</p>		<p>periferia, agrupados en empalizada.</p>
<p>PC9N</p> 		<p>Colonias irregulares de color lechoso.</p>		<p>cocos agrupados en racimos.</p>
<p>PC7M</p> 		<p>Crecimientos en masa, algunos con bordes rizoides, formas irregulares, color lechoso.</p>		<p>— Bacilos en cadena o estreptobacilos.</p>

HONGOS

Origen	Foto en placa	Descripción	Foto al microscopio	Descripción	Observaciones
<p>BHI14N</p>		<p>Diámetro final de 2cm, aspecto algodonoso y con esporas amarillar visibles en la periferia del centro.</p>		<p>Se reconoce las hifas y los micelios. Para poder observarlo al microscopio se tomó una porción y se tiñó con azul de metileno.</p>	<p>Los hongos producen esporas que son causantes de contaminación en los alimentos, especialmente en la nevera en donde al tener un medio propicio de desarrollo pueden crecer hongos. La nevera de la muestra estaba perfectamente limpia y bien separados y protegidos los alimentos, por lo que se sospecha de algún hongo ambiental que haya llegado hasta allí o contaminado la muestra.</p>
<p>BHI5T</p>		<p>Diámetro final de 1cm, aspecto algodonoso y centro gris/verdoso</p>		<p>Se observan hifas y esporas al microscopio.</p>	<p>En las tablas de picar estos se alojan en las hendiduras causadas por los cuchillos y si no son desinfectadas y lavadas muy bien, pueden crecer allí y llegar a ocasionar una enfermedad.</p>

Es sobresaliente que Colombia presente más preocupación sobre la seguridad alimentaria que España y en aspectos de vital importancia como el lugar adecuado para almacenar la carne, puesto que un porcentaje considerable de los españoles dicen hacerlo donde haya lugar. Por lo anterior en ciertos aspectos habría lugar a pensar que Colombia tiene estándares más altos para asegurar la inocuidad que España, aunque en general se puede decir que los consumidores americanos presentan mayor conciencia y mejores conductas para asegurar la inocuidad

Se encontraron más placas con crecimiento de hongos, sin embargo no fue posible su observación al microscopio, por lo cual solo se presentan los resultados de las que muestras anteriormente relacionadas.

Según la tabla 18 y 19 se puede afirmar que se tuvo crecimiento tanto de enterobacterias fermentadoras de lactosa, que fueron aquellas las que afloraron y se les pudo hacer tinción de Gram para mayor caracterización, como *Enterococcus spp.*, aunque a estas últimas no fue posible aplicarles el procedimiento ya que no afloraron a la superficie.

Para los otros medios no fue posible ni siquiera llegar a este punto de caracterización ya que son medios generales y que a pesar de presentar un medio óptimo para los organismos indicadores buscados, también lo son para otras especies no exigentes y para las cuales el medio no contenía ninguna sustancia inhibidora selectiva.

Según se puede apreciar en las tablas anteriores se muestra un compendio de las características morfológicas tanto de las colonias como de los mismos organismos observados al microscopio, lo que ofrece un indicio sobre la naturaleza de los diferentes microbios analizados. A pesar de que no se siguieron protocolos especializados para la determinación específica de una especie y sólo se evaluaron organismos indicadores, según la morfología de las colonias en los distintos medios, es posible llegar a sospechar la presencia de algunas familias, esto gracias a que los protocolos ofrecen directrices sobre las características de crecimiento de ciertos organismos.

Agar Bilis y Rojo de Violeta:

El medio tiene un color característico rojo una vez preparado y normalmente pasadas las 24h de incubación se pueden determinar algunas clasificaciones referentes a las colonias existentes:

Tabla 17: Crecimientos característicos en Agar Bilis y Rojo de Violeta

Microorganismos	Colonias
Enterobacterias fermentadoras de lactosa	Rojas, 1 a 2mm de diámetro, con halo rojizo
Enterobacterias no fermentadoras de lactosa	Incoloras
<i>Enterococcus spp.</i>	Rosada como punta de alfiler (puntiformes)

Fuente: Britania Laboratorios.

Al observar las placas de los crecimientos característicos de las placas con Agar bilis y rojo de violeta para compararlas con las claves para descripción del crecimiento según la tabla 18 y 19 se puede afirmar que se tuvo crecimiento de enterobacterias fermentadoras de lactosa, que fueron aquellas las que afloraron y se les pudo hacer tinción de Gram para mayor caracterización. También se sospecha del crecimiento de *Enterococcus spp.*, por las características descritas en la tabla 20, aunque a estas últimas no fue posible aplicarles el procedimiento de tinción ya que no afloraron a la superficie, con lo que se habría corroborado la morfología de la bacteria y su forma de agrupación con las de *Enterococcus spp.*

Para los otros medios no fue posible ni siquiera llegar a este punto de caracterización ya que son medios generales y que a pesar de presentar un medio óptimo para los organismos indicadores buscados, también lo son para otras especies no exigentes y para las cuales el medio no contenía ninguna sustancia inhibidora selectiva. No obstante se presume la presencia de patógenos como: *Estafilococos* (coagulasa positivos), *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *E. coli*, *Listeria spp.* y *Campylobacter spp.*, (Azevedo et al. 2013), (Gorman et al., 2002), por ser algunos de los organismos más comunes en ambientes domésticos y potencialmente peligrosos encontrados en distintas superficies, además de que en algunas tinciones se muestran características fenotípicas concordantes con las que se conoce dichas especies presentan. Lo anterior también implica un nivel de riesgo elevado, si la flora bacteriana hallada, llegara a confirmarse específicamente como altamente patógena, pero de igual forma muestra un rango de vulnerabilidad puesto que los crecimientos de organismos viales totales son considerables por unidad de área.

En concordancia con los resultados mostrados en investigaciones anteriores, se ha determinado que la distribución de enterobacterias es indiscriminada en las

superficies de los hogares (Curtis et al., 2003), ya que se dieron crecimientos positivos en las muestras tanto de nevera como de manos y tablas de picar, por lo que se puede afirmar que las superficies de las cocinas domésticas pueden albergar organismos patógenos, los cuales pueden ser una fuente potencial de intoxicaciones alimentarias (Azevedo et al., 2013).

El nivel de riesgo potencial al que la comunidad puede estar expuesto según revelan los resultados del muestreo piloto que se desarrolló, hasta aquí relacionados, pueden incrementarse al tener en cuenta que tal cual como se encontró en el análisis descriptivo y como ha sido documentado en estudios como el de Jevsnik et al., (2007), uno de los factores que menos parecen controlar los consumidores es la cocción a temperaturas seguras por el tiempo necesario, lo que resulta preocupante al contemplar que si bien existe una carga microbiana importante en las cocinas y que tales organismos se dispersan por las diferentes superficies notablemente fácil y rápido, hasta llegar a los alimentos, los mismos no son eliminados durante la preparación de las comidas, pudiendo generar así un episodio de ETA, con las respectivas implicaciones que esto representa.

Si se analiza lo hasta aquí descrito, cabe resaltar la necesidad de optimizar el conocimiento de los consumidores como garantes de la inocuidad de los alimentos, puesto que los organismos que resultan perjudiciales, son continuamente introducidos en el hogar por comidas contaminadas, mascotas, insectos, personas, suministros de agua y el aire (Gorman et al., 2002) y sin mayores conductas de control las cifras de incidencia de ETA pueden incrementar.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES

- Este estudio evaluó el comportamiento de los consumidores en momentos como la compra, almacenamiento, manipulación e higiene en la elaboración de alimentos, los resultados arrojan que un porcentaje considerable de la población tiende a realizar una serie de hábitos que pueden poner en serio peligro tanto a su familia como a sí mismos de sufrir un episodio de enfermedad transmitida por los alimentos.
- Entre muchos otros se pueden enumerar las siguientes conductas que pueden vulnerar la inocuidad de los alimentos y llegar a generar un episodio de ETA: picar en la misma tabla sin lavar entre usos carnes y vegetales, no lavarse las manos adecuada y frecuentemente, efectuar la compra de los alimentos en lugares que no cumplen las condiciones mínimas de higiene, dejar los alimentos después de preparados por fuera de la nevera por periodos de tiempos muy amplios. El poco conocimiento que presentan algunos consumidores frente al adecuado manejo y almacenaje o el desinterés por parte de otros, representan un riesgo constante y explican la asiduidad con la que se sufren enfermedades diarreicas en Colombia, según muestran los datos de los entes de control, que vale la pena recordar son bastante inferiores al número real, al reportarse solo los brotes o casos muy severos puesto que a pesar de que el paciente sea tratado clínicamente sino muestra conexión con otros casos, no será incluido en las cifras.
- Se debe contemplar que algunas de las respuestas de las personas pueden estar influenciadas por lo que consideran es correcto o deberían responder, más no aquello que en realidad describe su posición, costumbre o creencia frente a la seguridad alimentaria. Por otro lado también se tiene a aquellas personas que responden pensando que un determinado hábito es correcto, sin saber que bajo tal conducta se está poniendo en riesgo su salud.
- La cultura huilense en algunos casos se rige por líneas de pensamiento popular como el muy común: “*mugre que no mata, engorda*”; lo anterior plasma un contexto y explica muchos de los comportamientos observados en algunas personas de un nivel de estudio y/o nivel económico bajo, confirmándose que bajo la misma filosofía es común juzgar el lavado de manos continuo, entre otros hábitos saludables como conductas fastidiosas e innecesarias.

- Se realizó un análisis estadístico descriptivo en donde se observó cómo esta Neiva a nivel de seguridad alimentaria y se concluye que aunque hay buenas prácticas de higiene en algunos hogares (o al menos dicen seguir buenas conductas), pero muchas personas aún no tienen claro ciertas prácticas adecuadas en aspectos como el almacenamiento de alimentos, tiempo de cocción, conservación de sobras de alimentos, higiene y limpieza de los utensilios de la cocina, etcétera.
- Los resultados de la aplicación del instrumento muestran que a pesar de que en su mayoría los consumidores reconocen el concepto de seguridad alimentaria y aquellas prácticas que ayudan a certificar la inocuidad, no siguen un comportamiento en concordancia con los planteamientos de los términos anteriores, lo que se confirma tanto a lo largo de cuestionario en aquellas preguntas de confirmación como en la visita a los hogares para la aplicación del muestreo microbiológico piloto.
- Entre las observaciones de riesgo más comunes en la aplicación del cuestionario y su respectivo análisis se detectaron malas prácticas de manipulación de alimentos (además de las ya mencionadas) como: el almacenar los huevos a temperatura ambiente, descongelar los alimentos en el mesón de la cocina, lavado e higienización de la nevera poco frecuente, entre otros que benefician la contaminación y proliferación de microorganismos en los alimentos. Lo anterior sin tener en cuenta el desconocimiento de las temperaturas y tiempos adecuados de cocción y almacenaje para eliminar patógenos y la peligrosidad que estos revisten, dejando ver que sin lugar a dudas el aseguramiento de la inocuidad en el hogar incluye diversos aspectos que sería simplemente dispendioso nombrar individualmente, pero que evaluando el conjunto nivel de conocimiento y conducta de los consumidores de nuestra sociedad no es el mejor, a pesar de que no es un concepto que se pueda extender a toda la muestra, pero si preocupa la cantidad de personas que siguen en riesgo constante.
- Los resultados satisfactorios corresponden a hogares donde se encontró manejo adecuado de los alimentos y corroboración visual de limpieza, lo anterior se puede afirmar bajo los resultados sobre almacenamiento de carnes crudas en el congelador (lo que es una buena práctica alimentaria), al igual que se encontró que las personas tienen el hábito de observar la fecha de caducidad de los alimentos; entre otros que minimizan los riesgos de sufrir infecciones por malos hábitos referentes a la inocuidad.

- De acuerdo al análisis microbiológico realizado en las 15 casas participantes del estudio piloto, se encontró que en algunas el crecimiento de unidades formadoras de colonias fue incontable, esto puede ser causado por dos razones la primera se debe a un error en el momento de la siembra debido al protocolo utilizado presenta esta limitante puesto que el hisopo al mantenerse en la solución agua de peptona ingresa muy húmedo en la caja de Petri y el líquido se riega en todo el medio y de ahí que sea un crecimiento en masa, otra posible razón de las cajas con crecimientos incontables se debe a que hay presencia de bacterias que tienen un crecimiento muy rápido y 24 horas fue un periodo de tiempo demasiado largo para la observación.
- En el análisis microbiológico, también se observó el crecimiento de colonias en placas contables y que a medida que transcurría el tiempo aumentan el número y siguen siendo contables. Haciendo una comparación con las observaciones durante la recolección de muestras en las casas, se puede concluir que en los hogares donde se encontró una mejor higiene aunque si hubo crecimiento, el mismo fue menor, mientras que en los hogares en donde las personas muestran conductas inadecuadas o deficientes en el contexto de la seguridad alimentaria, se dio un crecimiento mayor de colonias de bacterias. Con lo anterior se puede concluir que existe una relación directamente proporcional entre el nivel de conocimiento, calidad de hábitos en seguridad alimentaria y la carga microbiana total que se puede encontrar en un hogar y que puede llegar a ser potencialmente peligrosa para los habitantes del mismo.
- A pesar de que solo se evaluó la carga total de indicadores y no se evaluaron organismos específicos, es muy interesante ver la cantidad y rapidez del crecimiento de las distintas muestras en el tiempo; además de las diferentes morfologías de colonias y características microscópicas de los organismos, con lo que se evidencio una gran diversidad microbiológica en las cocinas domésticas y que hacen sospechar de la presencia de especies patógenas.
- Al encontrar algunos de los puntos deficientes en los hábitos de los consumidores y confrontarlos con los resultados del montaje piloto de evaluación microbiológica, es posible vislumbrar la imperante necesidad de mantener no solo la limpieza sino la desinfección tanto en personas como en utensilios y equipos para evitar cualquier riesgo, ya que se comprueba que aún con los mejores hábitos existen menores densidades de población microbiológica potencialmente peligrosa.

- Una vez analizada la situación mundial y contraponerla a la regional se puede concluir que por lo general Colombia, Tailandia y España muestran un significativo nivel de concordancia en cuanto a hábitos en seguridad alimentaria mientras que se pueden evidenciar algunas diferencias claves con los consumidores Estadounidense, como por ejemplo la compra de alimentos en supermercado en vez de tiendas, centrales de abastos o granjas; la compra de huevos y almacenamiento de huevos refrigerados en vez de comprarlos y mantenerlos a temperatura ambiente como en los tres países restantes.
- A pesar de que en general Tailandia, Colombia y España concuerdan en el estado y conocimiento de prácticas referentes a la inocuidad, los españoles (en su mayoría), dicen raramente pensar en seguridad alimentaria, mientras que los consumidores de otros países afirman hacerlo asiduamente.
- Aunque en general un amplio margen de consumidores participantes en el estudio afirman tener una conducta aceptable en términos de seguridad alimentaria, se pueden ver que existe un porcentaje considerable de la población a nivel mundial que presenta hábitos no tan saludables que pueden llegar a vulnerar la salud de los hogares; por citar un ejemplo se tiene aquellas personas que después de manipular carnes, simplemente se limpian las manos en el delantal o toalla de cocina para seguir cocinando, lo que representa un punto crítico en el que se promueve la contaminación cruzada de alimentos.

6. RECOMENDACIONES

- Para concientizar a las personas sobre los hábitos que se deben evitar para procurar la seguridad de los alimentos en prácticas como la compra, almacenaje, manipulación y transformación de los mismos domésticamente; la higiene de la cocina y utensilios del hogar, manipulación y preparación de los alimentos, se debe estudiar en la posibilidad de capacitar la comunidad o hacer llegar a ellos manuales de prácticas alimentarias o dando a conocer los peligros a los que se enfrentan si no hay buenos hábitos de manipulación y transformación en el hogar.
- Es indispensable para asegurar la inocuidad de los alimentos que los consumidores mantenga una higiene estricta, que contemple limpieza y desinfección constante, tanto en las personas, así como en productos, utensilios y equipos; también hace parte de este conjunto la cocción a temperaturas seguras por el tiempo adecuado, correcto almacenaje y separación, evitar guardar sobras, sobre todo si es por periodos de tiempo prolongados, usar toallas desechables y no pasar las mismas de una superficie a otra para evitar la contaminación cruzada entre otros aspectos.
- Se deben evaluar los riesgos que representan ciertas costumbres o conductas, como por ejemplo: dejar los huevos a temperatura ambiente, qué pasa con los alimentos que se descongelan en el mesón de la cocina, cuánto tiempo pueden durar algunas sobras y que microorganismos son comunes y potencialmente patógenos, de forma que se pueda caracterizar profunda y sistemáticamente la microbiota doméstica y las repercusiones o implicaciones que tenga sobre la salud y la calidad de vida, además de la conveniencia de realizar un análisis completo de los peligros en el hogar.
- En cuanto al análisis microbiológico en el hogar se recomienda observar la siembra en los medios de cultivo durante periodos de tiempo más cortos porque el hacerlo por periodos prolongados (en esta investigación cada 24 horas), se pierde la posibilidad de detallar el crecimiento correctamente y los diferentes cambios que tienen lugar y que pueden ser de importancia para los resultados.

7. BIBLIOGRAFIA

AENOR (2005). Norma UNE-EN ISO 22000. Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos(ISO 22000:2005).

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2004. Guía para la aplicación del sistema de Trazabilidad en la empresa agroalimentaria. Consultado el 16 de febrero de 2012. http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/cadena_alimentaria/cadena_alimentaria.shtml

Alzate, T. L. & Arteaga, G. D. Protección y Conservación de Alimentos. Gestión integral de creación de empresas de alimentos con enfoque social. Área de transformación de alimentos. Primera Edición. Caldas – Antioquia.Editorial Artes y letras Ltda. 2008. Módulo 1. ISBN:978-958-8406-00-8.

ASQ Food, Drug & Cosmetic Division. HACCP Manual del auditor de calidad. Traducido por Blas Borde Lekona. Zaragoza: Acribia, S.A, 2001. 266 p.

Azevedo, I., Albano, H., Silva, J., Teixeira, P. Food safety in the domestic environment (2014) Food Control, 37 (1), pp. 272-276. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84885450211&partnerID=40&md5=b7663b3f797e5309878ac37b239c3f20>.
DOCUMENT TYPE: Article. SOURCE: Scopus

BAILEY Y SCOTT .Diagnostico Microbiológico. 12 Edición, Editorial Panamericana en Libros Google Consultado el 10 de Enero de 2014. 1027 p.

Behrens Jorge H., Barcellos Maria N., Frewer Lynn J., Nunes T.P., Bernadette Franco D.G.M., Destro Maria T., Landgraf Mariza. Consumer purchase habits and views on food safety: A Brazilian study, Food Control, Volume 21, Issue 7, July 2010, Pages 963-969, ISSN 0956-7135, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2009.07.018>.

Cameán A., Mellado E., & Reppeto M. Toxicología de Alimentaria. Madrid – España. Ediciones Díaz de Santos. 2006. 688p. ISBN: 84-7978-727-9.

Carrascosa A. ¿Qué sabemos de? los microbios que comemos. Madrid – España. CSIC. Los libros de la Catarata. 2011. 101p. ISBN (CSIC): 978-84-00-09292-4. ISBN (CATARATA): 978-84-8319-581-9.

Carrasco, E., Morales-Rueda, A., & García-Gimeno, R. M. (2012). Cross-contamination and recontamination by salmonella in foods: A review. *Food Research International*, 45(2), 545-556. Retrieved from www.scopus.com

CODEX ALIMENTARIUS. Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP). Directrices para su aplicación. Anexo al CAC/RCP 1-1969. Roma, 1997.

CODEX ALIMENTARIUS. Higiene de los alimentos. Textos básicos cuarta Edición, Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma 2009

CODEX ALIMENTARIUS. Prevención y Reducción de la Contaminación de los Alimentos y Piensos. Primera Edición, Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma 2012.

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Decreto 3075. (1997). Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: El Ministerio, 1997. 77p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Ley 09 (1979). Por la cual se dictan medidas sanitarias. Bogotá D.C.: El Ministerio, 1979.

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Decreto 1500 (2007). Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2007. 41p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Decreto 60 (2002). Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2002. 11p.

COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. Documento Conpes 3375. Bogotá D.C.: Consejo nacional de política económica y social.

CURSO MANIPULACIÓN DE ALIMENTOS. Capítulo 1, Instituto Nacional de Aprendizaje INA, http://www.ina.ac.cr/industria_alimentaria/curso_manipulacion_alimentos/documentos%20manipulacion/capitulo%201.pdf consultado el 29 de Noviembre de 2013.

DIRECCIÓN DE SALUD PÚBLICA. Enfermedades de Transmisión Alimentaria ETA. Secretaría de Salud de Bogotá. Consultado el 12 de septiembre de 2013. <http://www.saludcapital.gov.co/ListasVsp/Protocolos/Protocolos%20Vigilancia%20en%20Salud%20P%C3%ABlica/enfermedades%20transmitidas%20por%20alimentos.pdf>. Consultado el 31 de Noviembre de 2013.

Dirección de Promoción y Prevención. Subdirección de Salud Nutricional, Alimentos y Bebidas. Acciones de control de calidad, reglamentos técnicos y políticas de inocuidad en la producción de alimentos. En 4to. Seminario de Inocuidad y Calidad en Alimentos. Estrategias para un modelo de negocio sostenible. Mayo de 2013. Bogotá D.C. Memorias.

(Arzur, et al 2013) EVALUACION DEL RIESGO MICROBIOLÓGICO EN SUPERFICIES INERTES Y VIVES DE MANIPULADORES EN AREAS DE PRODUCCION DE UN SUPERMERCADO DEL NORDESTE ARGENTINO: Argentina 2013.

EVALUACIÓN DE RIESGOS DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS ENTEROTOXIGÉNICO EN ALIMENTOS PREPARADOS NO INDUSTRIALES EN COLOMBIA. Instituto Nacional de Salud Subdirección de Investigación, Bogotá 2011 <http://www.ins.gov.co/lineasdeaccion/investigacion/ueria/Publicaciones/ER%20STAPHYLOCOCCUS.pdf> consultado el 12 de Enero de 2014.

ENTEROBACTER SAKAZAKII Y OTROS MICROORGANISMOS EN LOS PREPARADOS EN POLVO PARA LACTANTES. Serie de Evaluación de Riesgos Microbiológicos. Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma 2004. 88 p.

Forero, J.O. & Romero, J. R. (2011). Conocimientos y prácticas en manejo de alimentos en hogares en la ciudad de Bogotá, Colombia. Una Salud. Revista Sapuvet de Salud Pública, Vol. 3, N.º 1. ISSN: 2027-8047. Enero-junio de 2012, pp. 15-35.

Florez, Astrid Carolina et al. Factores relacionados con enfermedades transmitidas por alimentos en restaurantes de cinco ciudades de Colombia, 2007. Infect. [online]. 2008, vol.12, n.4 [cited 2013-10-27], pp. 255-266 . Available from:

<http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012393922008000400004&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0123-9392

Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria ELIKA, TIPOS DE CONTAMINACIÓN

http://www.elika.net/datos/formacion_documentos/Archivo9/6.Tipos%20de%20contaminaci%C3%B3n%20alimentaria.pdf consultado el 15 de diciembre de 2013.

Fischer, A. R., Frewer, L. J., & Nauta, M. J. (2006). Toward improving food safety in the domestic environment: a multi-item Rasch Scale for the measurement of the safety efficacy of domestic food-handling practices. *Risk Analysis*, 26,1323e1338.

Forsythe S. J. & Hayes P.R. Food Hygiene, Microbiology and HACCP. Segunda edición. New York, USA. Editorial Acribia S.A. 2002. 489 p. ISBN: 84-200-0986-5.

Garrity, George et al., Bergey's Manual® of Systematic Bacteriology: Volume 2: The Proteobacteria, Part B, The Gammaproteobacteria. Springer, 14/12/2007 - 1134 páginas (en línea). Google book. Consultado el 15 de enero de 2014. http://books.google.com.co/books?id=5zSYmcq0GdgC&printsec=frontcover&dq=manual+de+bergey&hl=es&sa=X&ei=CGHbUrPmMs_KsQSTrYGIBQ&ved=0CD8Q6AEwAg#v=onepage&q=manual%20de%20bergey&f=false.

Gorman, R., Bloomfield, S., & Adley, C. C. (2002). A study of cross-contamination of food-borne pathogens in the domestic kitchen in the Republic of Ireland. *International Journal of Food Microbiology*, 76, 143–150. Retrieved from www.scopus.com.

Gkogka, E., Reij, M. W., Gorris, L. G. M., & Zwietering, M. H. (2013). Risk assessment strategies as a tool in the application of the appropriate level of protection (ALOP) and food safety objective (FSO) by risk managers. *International Journal of Food Microbiology*, 167(1), 8-28. Retrieved from www.scopus.com.

GUÍA DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE ALIMENTOS.

http://www.anmat.gov.ar/alimentos/Guia_de_interpretacion_resultados_microbiologicos.pdf Consultado el 15 de diciembre de 2013.

Guía Técnica sobre Criterios y procedimientos para el examen Microbiológico de superficies en Relación con Alimentos y Bebidas <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/documentos/Proyecto.pdf> consultado el 21 de Noviembre de 2013.

GUTIERREZ GUZMAN, Nelson, PASTRANA BONILLA, Eduardo y SERRA BELENGUER, Juan Antonio. Evaluación de prerrequisitos en un sistema HACCP. Universidad Surcolombiana. Neiva, 2010. 123 p.

GOBERNACION DEL HUILA. Boletín epidemiológico mensual. Secretaria de Salud Departamental. Junio, 2013.

INCIDENCIA DE LA MANIPULACION DEL PROCESO EN LA CONTAMINACION PRO MOHOS Y LEVADURAS EN LA GELATINA POSTRE CON TROZOS DE MANZANA (*Malus Pumila*) EN CIUDAD DE AMBATO, Tesis de Grado: María Gabriela Enríquez Paredes , Universidad Técnica de Ambato, Ecuador 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD (INS). Informe Epidemiológico Nacional 2009. Subdirección de vigilancia y control en salud pública. Informe INS. Bogotá, 2010. Consultado el 22 de Septiembre de 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. Informe del evento enfermedades transmitidas por alimentos, hasta el periodo epidemiológico 9 del año 2013. INS, proceso de vigilancia en salud pública. Bogotá D.C., 2013. FOR-R02.4000-001. Consultado el 3 de octubre de 2013. http://ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Informe%20de%20Evento%20Epidemiolgico/ETA%20Periodo%20IX%202013.pdf?Mobile=1&Source=%2Flineas-de-accion%2FSubdireccion-Vigilancia%2F_layouts%2Fmobile%2Fmblwp.aspx%3FUrl%3D%252Flineas-de-accion%252FSubdireccion-Vigilancia%252FPaginas%252Finformes-de-evento.aspx%26CurrentPage%3D1.

Jackson V., Blair I.S., McDowell D.A., Kennedy J., Bolton D.J, The incidence of significant foodborne pathogens in domestic refrigerators, Food Control, Volume 18, Issue 4, May 2007, Pages 346-351, ISSN 0956-7135, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2005.10.018>.

James S.J., Evans J., James C., A review of the performance of domestic refrigerators, Journal of Food Engineering, Volume 87, Issue 1, July 2008, Pages 2-10, ISSN 0260-8774,

Jevšnik M., Hlebec V., & Raspor P., Consumers' awareness of food safety from shopping to eating, Food Control, Volume 19, Issue 8, August 2008, Pages 737-745, ISSN 0956-7135, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2007.07.017>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713507001569>). Retrieved from www.sciencedirect.com.

Katia Abarca, infecciones en la mujer embarazada transmisibles al feto; Rev Chile infect. 2003, 20 (Sup 1) S:41 S:46.

Kendall H., Kuznesof S., Seal C., Dobson S. & Brennan M. Domestic food safety and the older consumer: A segmentation analysis, Food Quality and Preference, Volume 28, Issue 1, April 2013, Pages 396-406, ISSN 0950-3293, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.11.006>. (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950329312002224>). Retrieved from www.sciencedirect.com.

LABORATORIOS BRITANIA S.A. Productos: hoja técnica Agar Bilis y rojo de violeta. (On line). http://www.britanialab.com/productos/346_hoja_tecnica_es.pdf. Consultado el 10 de enero de 2014.

MINISTERIO DE SALUD (ARGENTINA). Manual de Capacitación para Manipuladores de Alimentos. Instituto Nacional de Alimentos. Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Argentina.

Migliorati Giacomo, Annunziata Prencipe Vincenza, Iannetti Luigi, Di Giannatale Elisabetta, Matteucci Osvaldo, Salini Romolo, Calistri Paolo, Survey of domestic food purchases and related home handling practices in the Abruzzo region (central Italy): Data collection and analysis through a language-independent classification system, Food Control, Available online 17 September 2013, ISSN 0956-7135, <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.09.008>.

Moore, G., Blair, I. S., & McDowell, D. A. (2007). Recovery and transfer of salmonella typhimurium from four different domestic food contact surfaces. Journal of Food Protection, 70(10), 2273-2280. Retrieved from www.scopus.com

Nauta, M., Fischer, A., van Asselt, E., de Jong, A., Frewer, L., & de Jonge, R. (2008). Food safety in the domestic environment: the effect of consumer risk information on human disease risks. Risk Analysis: An Official Publication Of The Society For Risk Analysis, 28(1), 179-192. doi:10.1111/j.1539-6924.2008.01012.x

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Statistics. Global health estimates summary tables. Deaths by cause, age and sex by WHO region. Ginebra, Suiza. OMS. (2013).

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Statistics. Global health estimates summary tables. Projection of deaths by cause, age and sex. By world bank income group and WHO region. Ginebra, Suiza. OMS. (2013).

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2013). Food safety. Foodborne Disease: A Focus for Health Education, 2000. Consultado el 9 de septiembre de 2013. <http://www.who.int/foodsafety/publications/capacity/fbd/en/>.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos. Departamento de Inocuidad de los Alimentos, Zoonosis y Enfermedades de Transmisión Alimentaria. Francia. OMS. 2007. Clasificación NLM: WA 695.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Código internacional recomendado de prácticas principios generales de higiene de los alimentos, 1999. Publicado por la Secretaría del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, Roma.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Código de prácticas de higiene para los huevos Y los productos de huevo, CAC/RCP 15-1976. Publicado por la Secretaría del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, FAO, consultado el 28 de diciembre de 2013. <http://www.fao.org/docrep/012/i1111s/i1111s01.pdf>.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Y ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y AGRICULTURA. Codex Alimentarius. Roma - Italia. OMS & FAO. 2009. Cuarta edición. ISBN 978-92-5-305913-3.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Foro mundial FAO/OMS de las autoridades de reglamentación sobre inocuidad de los alimentos, 2002. Administración Nacional de Alimentos. FAO/OMS, Marruecos.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Informe técnico sobre ingeniería agrícola y alimentaria. Enfermedades Transmitidas por Alimentos y su impacto Económico-Estudios del Caso en Costa Rica, el Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Roma 2009. 194 p.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Manual de capacitación para manipuladores de alimentos. PANALIMENTOS/OMS/FAO.

PRIMUS LABORATORIOS DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V. Guía para el cliente muestreo microbiológico de superficies. (On line). Primus Labs. http://www.primuslabs.com/spanish/services/guia_de_muestreo_para_superficies.pdf. Consultado el 14 de noviembre de 2013.

Ropkins K., Beck J. A. HACCP in the home: a framework for improving awareness of hygiene and safe food handling with respect to chemical risk, Trends in Food Science & Technology, Volume 11, Issue 3, March 2000, Pages 105-114, ISSN 0924-2244, [http://dx.doi.org/10.1016/S0924-2244\(00\)00051-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0924-2244(00)00051-0). (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224400000510>). Retrieved from www.sciencedirect.com.

Rodríguez E., et al., Bacteriología General: Principios y prácticas de laboratorio. Editorial Universidad de Costa Rica, 2005 - 475 páginas. (en línea). Google book. Consultado el 15 de enero de 2014. <http://books.google.com.co/books?id=vwB0fgirgN0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.

Redmond, E. C., & Griffith, C. J. (2003). Consumer food handling in the home: a review of food safety studies. Journal of Food Protection, 66, 130e161.

Restrepo A., et al., Fundamentos de Medicina: Enfermedades Infecciosas. Sexta edición. Bogotá, Colombia. Fondo Editoria CIB. 2003. Corporación para Investigaciones Biológicas, 2003 - 830 páginas. ISBN: 958-9400-60-4.

Secretaria Distrital de Salud de Bogotá. PROTOCOLO DE VIGILANCIA EN SALUD PUBLICA; ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS – ETA-

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE. Higiene y manipulación de los alimentos. Unidad temática curso Online. SENA virtual. 2013. Módulo 2.

SISTEMAS DE CALIDAD E INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS. Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC). Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y el Ministerio de Sanidad y Consumo de España. Roma 2002. 62 p.

UNIVERSIDAD JORGE TADEO LOZANO. Seminario – Taller: Limpieza y desinfección de plantas de procesamiento de alimentos. Bogotá D.C. 2010.

8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1 Instrumento



Universidad Surcolombiana – Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agrícola – Grupo de Investigación

AGROINDUSTRIA



Cuestionario sobre Alimentación

Selección:

1. ¿Es usted uno de los encargados de realizar la compra de alimentos en su casa?

- 1 Sí, yo hago todas o casi todas las compras de alimentos
- 2 Sí, pero comparto la responsabilidad de las compras de alimentos con alguien más
- 3 No, no realizo ni la mayor parte ni nada de la compra de alimentos

2. ¿Prepara la comida y tiene conocimientos sobre el almacenamiento de alimentos en su casa?

- 1 Sí, cocino todas o la mayor parte de las comidas y sé dónde se guardan los alimentos en mi casa
- 2 Sí, soy uno de los que cocina en casa y sé dónde se guardan los alimentos en mi casa
- 3 No, no cocino demasiado o no sé dónde se guardan los alimentos en mi casa

3. Edad del encuestado:

- 1 Menor de 18
- 2 Mayor de 18



Universidad Surcolombiana – Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agrícola – Grupo de Investigación

AGROINDUSTRIA



4. ¿Tiene frigorífico en casa?

- 1 Sí
- 2 No

Cuestionario sobre Alimentación

CC: _____ Fecha: _____

La información que va a proporcionar será mantenida en la más estricta confidencialidad. Solamente los investigadores participantes en el presente proyecto trabajarán con sus respuestas. Sus datos individuales nunca serán presentados ni publicados.

Gracias por participar en este estudio.

Sección 1: Compras, almacenamiento, y hábitos de preparación

1. ¿Dónde compra habitualmente los huevos? (Seleccione uno)

- 1 Directamente de la granja / criadero
- 2 Tienda/Supermercado
- 3 Mercado central/plaza de abastos

2. Cuando compra huevos, ¿están refrigerados o a temperatura ambiente? (Seleccione uno)

- 1 Refrigerados
- 2 A temperatura ambiente

3. ¿Compra carnes crudas, ave, o pescado/marisco? (Seleccione uno)

- 1 Sí
- 2 No



4. ¿Dónde guarda habitualmente las carnes crudas, ave, o pescado/marisco? (Seleccione uno)

- 1 En la bandeja más alta del frigorífico
- 2 En la bandeja del medio del frigorífico
- 3 En la bandeja más baja del frigorífico
- 4 En el cajón del frigorífico
- 5 En la puerta del frigorífico
- 6 Donde hay espacio en el frigorífico
- 7 En el banco o poyata de la cocina o en un armario a temperatura ambiente
- 8 En el congelador

5. ¿Coloca algo bajo las carnes crudas, ave, o pescado/marisco, para recoger el líquido que suelta? (Seleccione uno)

- 1 Sí. ¿En qué los colocas o sobre qué los colocas?
- 2 No

6. ¿Cómo almacenaría habitualmente estos alimentos? (Marque una casilla para cada uno)

Alimento	En la nevera	A temperatura ambiente	No lo sé
Torta de chocolate			
Torta de queso			
Guiso de carne y verduras			
Ensalada de huevo			
Pan			

Pastel de crema			
Huevos crudos (con la cáscara)			
Huevos cocidos (con la cáscara)			



Universidad Surcolombiana – Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agrícola – Grupo de Investigación

AGROINDUSTRIA



7. Descongela los alimentos colocándolos en: (Marque todos los que consideres)

- 1 En la encimera/banco de cocina
- 2 En el fregadero lleno de agua
- 3 En el microondas en la opción de “descongelar”
- 4 Debajo del grifo, con agua caliente
- 5 Debajo del grifo, con agua fría
- 6 En el frigorífico
- 7 No consumo alimentos congelados

8. Cuando cocina carne, ¿cómo comprueba normalmente que la carne está hecha? (Marque todos los que consideres)

- 1 No lo compruebo
- 2 Compruebo el tiempo que necesita para cocinarse
- 3 Corto la carne
- 4 Toco la carne con mi dedo
- 5 Pincho la carne con un utensilio de cocina
- 6 Utilizo un termómetro

9. ¿Cuál de los siguientes métodos describe mejor su forma de cortar los alimentos para su cocción en casa? (Marque todos los que consideres)

- 1 Cortar los alimentos en la encimera/banco de cocina,

- 2 Cortar los alimentos en un recipiente como un plato o un bol
- 3 Utilizar una tabla de cortar
- 4 Cortar alimentos mientras los sujeto con la mano



Universidad Surcolombiana – Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agrícola – Grupo de Investigación

AGROINDUSTRIA



10. Cuando corta varios tipos de alimentos, tales como carne, verduras, huevos, pan, etc., normalmente utiliza: (Seleccione uno)

- 1 La misma superficie para cortar (encimera/banco de cocina, plato, tabla de cortar) y la limpio o lavo al final
- 2 La misma superficie para cortar (encimera/banco de cocina, plato, tabla de cortar) y la limpio entre usos
- 3 La misma superficie para cortar (encimera/banco de cocina, plato, tabla de cortar) y la lavo entre usos
- 4 Diferentes superficies para cada tipo de producto.
- 5 No utilizo una superficie para cortar

11. La última vez que manipuló carne cruda, carne de ave, pescado/marisco, o huevos, ¿cuál fue la PRIMERA cosa que hizo justo después de manipular estos alimentos crudos? (Seleccione uno)

- 1 Corté algún otro alimento
- 2 Tenía otros alimentos listos para cocinar, pero no los corté
- 3 Cogí un cazo o sartén para cocinar los alimentos
- 4 Me limpié las manos con una toalla de papel, paño de cocina, delantal o mi propia ropa
- 5 Seguí cocinando sin limpiarme, enjuagarme, ni lavarme las manos
- 6 Me aclaré las manos, pero no utilicé jabón
- 7 Me lave las manos con jabón y agua
- 8 No preparo carne cruda, carne de ave, pescado/marisco, o huevos

12. ¿Lava la carne cruda de ave o los huevos antes de cocinarlos? (Seleccione uno)

- 1 No
- 2 Sí, siempre lavo la carne de ave
- 3 Sí, siempre lavo los huevos
- 4 A veces – si parecen sucios



Universidad Surcolombiana – Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agrícola – Grupo de Investigación

AGROINDUSTRIA



13. Cuando cocina en casa, ¿normalmente guardas las sobras? (Seleccione uno)

- 1 Siempre
- 2 A veces
- 3 Nunca
- 4 No cocino en casa

14. Si alguien mira en su frigorífico cada día durante una semana, ¿cuántos días cree que encontraría sobras en él? (Seleccione uno)

- 1 Ninguno
- 2 Uno
- 3 Dos o tres
- 4 Cuatro a seis
- 5 Los 7

15. Ha preparado comida para un día festivo y han quedado sobras. ¿Durante cuánto tiempo lo deja generalmente a temperatura ambiente antes de meterlo en el frigorífico? (Seleccione uno)

- 1 Una media hora
- 2 Una hora
- 3 Dos horas
- 4 Entre tres y cuatro horas
- 5 Si la gente aún está en casa, lo dejo hasta que se marchan, lo que puede ser varias horas más tarde
- 6 Nunca almaceno sobras en la nevera

7 Nunca cocino los días festivos

16. ¿Cómo almacena normalmente las sobras en el frigorífico? (Marque todos los que considere).

- 1 En el contenedor en que se ha cocinado
- 2 En el contenedor en que se ha servido
- 3 En contenedores que tengo especialmente para las sobras
- 4 En envoltorio/papel/film de aluminio o plástico



Universidad Surcolombiana – Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agrícola – Grupo de Investigación

AGROINDUSTRIA



17. La última vez que tuvo sobras de una ensalada fresca que contenía huevo o mayonesa, ¿durante cuánto tiempo las tuvo a temperatura ambiente antes de meterlas en el frigorífico, o terminar de comerlas sin haber pasado por el frigorífico? (Seleccione uno)

- 1 1 hora o menos
- 2 Más de 1 hora, pero menos de 2 horas,
- 3 Más de 2 horas, pero menos de 3 horas,
- 4 Más de 3 horas, pero menos de 4 horas,
- 5 4 horas o más

18. ¿Cuánto tiempo cree que ciertas sobras pueden estar en el frigorífico antes de estropearse? (Marque una casilla en cada fila)

Alimento	1-2 días	3-4 días	1 semana	No importa	No lo sé
Platos de carne					
Platos de verduras					
Ensalada fresca					
Pasta cocinada					
Postres					
Frutas					
Platos de restaurante					

Otros: _____					
--------------	--	--	--	--	--

19. Si encuentra sobras en el frigorífico, pero no sabe durante cuánto tiempo han estado ahí, ¿cómo determina si es seguro comerlas? (Seleccione uno)

- 1 Huelo las sobras para ver si están malas
- 2 Miro las sobras para ver si aún son seguras
- 3 Pruebo las sobras para ver si saben bien
- 4 Miro y huelo las sobras
- 5 Miro, huelo, y pruebo las sobras
- 6 Ninguna de las anteriores, simplemente tiro las sobras a la basura



Universidad Surcolombiana – Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agrícola – Grupo de Investigación

AGROINDUSTRIA



20. Comprueba la fecha “consumir antes de” o “mejor antes de” de los alimentos antes de consumirlos? (Seleccione uno)

- 1 Sí
- 2 No (salte la pregunta 21)
- 3 A veces

21. Si el alimento está caducado, ¿aún así se lo come? (Seleccione uno)

- 1 Sí
- 2 No
- 3 A veces, dependiendo del alimento
- 4 A veces, dependiendo de la fecha de caducidad

22. Con qué frecuencia encuentra comida estropeada en su frigorífico? (Seleccione uno)

- 1 No muy a menudo, solo de vez en cuando
- 2 De vez en cuando, probablemente una vez por semana
- 3 Me pasa muy a menudo, cada pocos días
- 4 Me pasa todo el tiempo

23. Sección 2: Limpieza e higiene

24. ¿Normalmente se lava las manos antes de cocinar? (Seleccione uno)

- 1 Sí
- 2 No
- 3 A veces – dependiendo del plato que prepare

25. ¿Cómo se lava las manos normalmente? (Seleccione uno)

- 1 Jabón y agua
- 2 Agua
- 3 Higienizador de manos
- 4 Agua e higienizador de manos
- 5 Jabón, agua, e higienizador de manos
- 6 Nada



Universidad Surcolombiana – Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agrícola – Grupo de Investigación

AGROINDUSTRIA



26. ¿Cómo se seca las manos normalmente después de lavarlas? (Seleccione uno)

- 1 Utilizo toallas de papel
- 2 Utilizo una toalla de cocina
- 3 Las seco al aire
- 4 Las seco en mis ropas / delantal
- 5 Alguna cosa más

27. ¿Cómo se laven los platos habitualmente en su casa? (Seleccione uno)

- 1 En un lavavajillas
- 2 En el fregadero o cubeta con agua
- 3 Bajo agua corriente
- 4 Utilizo platos desechables

28. ¿Cómo seca normalmente los platos? (Seleccione uno)

- 1 El lavavajillas seca los platos
- 2 Al aire
- 3 Con una toalla
- 4 Utilizo platos desechables

29. ¿Con qué frecuencia aproximada limpia minuciosamente su frigorífico? Limpiar minuciosamente significa eliminar muchos alimentos, retirar y limpiar los estantes y compartimientos, etc. (Seleccione uno)

- 1 Una vez a la semana o con más frecuencia
- 2 2-4 veces al mes
- 3 Una vez cada 2-3 meses
- 4 Una vez cada 4-6 meses
- 5 Menos de una vez cada 6 meses
- 6 Nunca he limpiado el frigorífico de este modo

(Por favor, continúe en la próxima página)



Universidad Surcolombiana – Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agrícola – Grupo de Investigación

AGROINDUSTRIA



	(1) Completa mente en desacuerd o	(2)	(3) Ni en acuerdo ni en desacuerdo	(4)	(5) Compl etame nte de acuerd o
Los alimentos limpios son importantes para una buena salud					
Los alimentos que no parecen estropeados no te pueden hacer enfermar					
Los alimentos congelados deben ser descongelados en el frigorífico					
Las tiendas/mercados en los que compro tienen un ambiente saludable y limpio					
Los alimentos cocinados perduran más tiempo en el frigorífico que los alimentos no cocinados					
Los consumidores son responsables de la mayoría de las enfermedades alimentarias					
Está bien poner alimentos calientes en el frigorífico					
Con frecuencia, las indicaciones sobre almacenamiento y preparación que aparecen en los envases					

alimentarios son difíciles de comprender					
De forma rutinaria compruebo la fecha de caducidad de los alimentos					
Las fecha de caducidad nos dice cuándo un alimento deja de ser seguro para ser consumido					
Es importante separar los alimentos sin cocinar de los alimentos “listos para comer” en el frigorífico					
La conveniencia y la facilidad son dos consideraciones principales para mí cuando compro alimentos					
En mi casa, la mayoría de las comidas se cocinan en casa					
La carne picada es más propensa a tener gérmenes que otros cortes de carne					
Me preocupo sobre los desperdicios alimentarios					
Me preocupo por el envasado de los alimentos					
Creo que hago todo lo que puedo para mantener mis alimentos seguros					
Los gérmenes que causan enfermedades alimentarias no pueden crecer en el frigorífico					
Compro muchos alimentos “listos para consumir”					



Universidad Surcolombiana – Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agrícola – Grupo de Investigación

AGROINDUSTRIA



30. ¿Cree que usted o algún miembro de su familia ha estado enfermo debido a algún alimento que ha comido durante el último año? (Seleccione uno)

1 Si

2 No

31. ¿Cuándo piensa normalmente sobre seguridad alimentaria? (Marque todos los que considere)

- 1 Cuando hace la compra
- 2 Cuando cocina alimentos
- 3 Cuando sirve alimentos
- 4 Cuando almacena alimentos
- 5 Cuando reutiliza las sobras
- 6 Cuando come en su propia casa
- 7 Cuando come en un restaurante
- 8 Cuando come “comida de la calle”
- 9 Cuando come en casa de alguien
- 10 Raramente o nunca

Con esto ha completado el cuestionario. Por favor, cubra la siguiente página con cuestiones demográficas. De nuevo, muchas gracias por su tiempo y su contribución al estudio.

8.2. ANEXO 2

Medios de cultivo

- **Medios sólidos**

NOMBRE	PLATE COUNT AGAR (Agar- Peptona de Caseina- Glucosa extracto de levadura)
Descripción y Uso	Medio de cultivo que no posee sustancias inhibidoras, este medio se utilizó para el crecimiento de mesofilos , mediante una siembra por superficie por estría.

Preparación	Rehidratar 23.5 g del medio en un litro de agua destilada por 15 min. Calentar agitando frecuentemente hasta el punto de ebullición por 1 min para disolverlo por completo, esterilizar en autoclave a 121 C (15 libras de presión) durante 15 min, dejar enfriar a unos 45 C antes de usarlo.	
Composición (g/l)	Agar	15
	Dextrosa	1.0
	Extracto de Levadura	2.5
	Peptona de Caseína	5.0
		pH 7.0 ± 0.2

NOMBRE	AGAR INFUSION DE CEREBRO CORAZON	
Descripción y Uso	Medio de Cultivo usado para el crecimiento de gérmenes exigentes, se utilizó para el crecimiento de mohos y levaduras; mediante una siembra por superficie con estría.	
Preparación	Rehidratar 52 gr del medio de cultivo en 1 litro de agua destilada, se calienta hasta punto de ebullición para disolver el medio por completo.se distribuye y esteriliza a 121 °C (15 libras de presión) durante 15 min.	
Composición (g/l)	Agar- Agar	15
	Dextrosa	2.0
	Cloruro de Sodio	5.0
	Fosfato dipotasico	2.5
	Infusión de Cerebro de Ternera	200
	Infusión de Corazón de Res	200

	Peptona especial	10
		pH 7.0 ± 0.2

NOMBRE	AGAR DE BILIS Y ROJO DE VIOLETA	
Descripción y Uso	Medio de Cultivo usado para el crecimiento de enterobacterias, se realizó la siembra a profundidad.	
Preparación	Rehidratar 4.5 gr del medio de cultivo en un litro de agua destilada. reposar 10 a 15 min. Calentar agitando frecuentemente hasta punto de ebullición durante un minuto para disolverlo completamente. Esterilizar el medio a 121 °C (15 libras de presión) durante 15 min. Dejar enfriar a 45°C en Cajas de Petri, dejar solidificar y realizar la siembra de la muestra, después agregar otra cantidad del medio a unos 35°C encima del ya incubado y dejar solidificar.	
Composición (g/l)	Agar- Agar	15
	Cristal Violeta	0.002
	Cloruro de Sodio	5.0
	Extracto de levadura	3.0
	Lactosa	10
	Mezcla de sales biliares.....	1.5
	Peptona de Gelatina	7.0
	Rojo Neutro	0.03
		pH 7.0 ± 0.2

--	--

- **Medios líquidos**

NOMBRE	AGUA DE PEPTONA						
Descripción y Uso	Medio de enriquecimiento no selectivo que proporciona los nutrientes necesarios para el desarrollo microbiano.						
Preparación	Suspender 15 g de polvo en 1 litro de agua destilada. Mezclar bien y distribuir. Esterilizar en autoclave a 121°C durante 15 minutos.						
Composición (g/l)	<table> <tr> <td>Peptona de carne</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>Cloruro de sodio</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>pH 7.2 ± 0.2</td> </tr> </table>	Peptona de carne	10.0	Cloruro de sodio	5.0		pH 7.2 ± 0.2
Peptona de carne	10.0						
Cloruro de sodio	5.0						
	pH 7.2 ± 0.2						