



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY LAFARO DE MANABI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL**

**Estudio de Caso Previo a la Obtención del Título de Ingeniero
Agroindustrial**

TEMA

Control Microbiológico y BPM del Área de Preparación de Alimentos del
Hospital IESS de la Ciudad de Manta.

AUTOR

Jorge Isac Rosado Villalva

e-mail: jorgerosado0495@hotmail.com

TUTOR

Ing. María Isabel Mantuano Cusme. Mg

Manta – Manabí - Ecuador

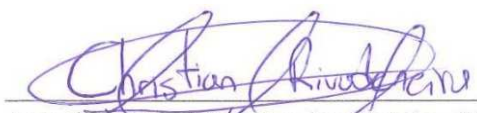
2019

APROBACION DEL TRIBUNAL.

Los miembros del tribunal correspondiente, declaramos que se ha APROBADO la tesis titulado "Control Microbiológico y BPM del Área de Preparación de Alimentos del Hospital IESS de La Ciudad de Manta", ha sido propuesto, desarrollado y sustentado por Jorge Isac Rosado Villalva previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo con el Reglamento para la Aprobación de Tesis de Grado de Tercer Nivel de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Ing. Sayonara Reyna Arias. Mg
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Cristhian Rivadeneira Barcia. Mg
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Roy Barre Zambrano. Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DERECHO DE AUTORIA.

Yo, Ing. María Isabel Mantuano Cusme, certifico haber tutelado la tesis titulada "Control Microbiológico y BPM del Área de Preparación de Alimentos del Hospital IESS de La Ciudad de Manta", que ha sido desarrollado por Jorge Isac Rosado Villava, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo con el Reglamento para la Aprobación de Tesis de Grado de Tercer Nivel de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.



Ing. María Isabel Mantuano Cusme. Mg

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORIA.

Yo, Jorge Isac Rosado Villalva declaro bajo juramento que, el trabajo aquí descrito es de mi total y absoluta autoría, que no ha sido previamente presentado por ningún grado o calificación profesional, y que se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, y a la facultad de Ciencias Agropecuarias de dicha Universidad, según lo establecido por la Ley de Propiedad y su Reglamento.



Jorge Isac Rosado Villalva.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco infinitamente a todo el grupo de docentes que a lo largo de mi carrera contribuyeron con conocimientos mediante cátedras que representan la base para mi desempeño como profesional; de igual forma agradezco a la Ing. María Isabel Mantuano por su constante colaboración y tutela profesional para el desarrollo de este proyecto.

De manera especial agradezco a todo el personal operativo de "MANABISANA" y nutricionistas involucrados en la preparación de alimentos en el área de cocina del Hospital General IESS de Manta, por su predisposición para la ejecución de la parte experimental de este trabajo.

DEDICATORIA.

Este trabajo está dedicado a mi padres Isaac y Rosa, a mis hermanos Lily, Jonny, Yanira, Fabricio y Adrián, a quienes agradezco infinitamente por su incansable esfuerzo y sacrificio a lo largo de mis estudios y antes de ellos, por compartir conmigo lo bueno y malo en todo lo que involucra ser una familia, destacando la humildad, bondad y amor que los caracteriza, son quienes representan mi mayor motivación para conseguir mis metas como profesional; todos han aportado en mí y en el camino para lograr este objetivo algo significativo que la mejor manera que tengo de agradecerles es retribuirles con todo el apoyo que este a mi alcance.

INDICE GENERAL

I. ANTECEDENTES

1.OBJETIVOS.....	4
1.1 Objetivo General.....	4
1.2 Objetivos Específicos.....	4

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

III. JUSTIFICACION.

IV. REVISION DE LITERATURA.

4.1 MARCO CONTEXTUAL.....	9
4.1.1 Enfermedades transmitidas por alimentos.....	9
4.1.2 Estimaciones de la OMS sobre la carga mundial de enfermedades de transmisión alimentaria.....	9
4.2 MARCO TEORICO.....	10
4.2.1 Buenas prácticas de manufactura.....	10
4.2.2 Alimentación Hospitalaria.....	11
4.2.3 Microorganismo de mayor interés en alimentos.....	12
4.2.4 Principales fuentes de contaminación.....	18
4.2.5 Calidad microbiológica de alimentos.....	21
4.2.6 Análisis microbiológico de alimento.....	22

V. METODOLOGIA.

5.1 Ubicación geográfica.....	24
5.2 Tipo de investigación.....	24
5.3 Toma de muestras.....	24
5.3.1 Alimentos semisólidos y líquidos.....	24
5.3.2 Alimentos enteros o porciones sólidas.....	24
5.3.3 Muestras de hisopado.....	25
5.4 Procedimientos e interpretación de resultados.....	25

VI. RESULTADOS.

6.1 Resultados en muestras de alimentos.....	29
6.2 Resultados en muestras de agua.....	30
6.3 Resultados en manipuladores de alimentos.....	30

VII. CONCLUSIONES.

VIII. BIBLIOGRAFIA.

IX. ANEXOS.

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Criterios higiénicos sanitarios identificados en los procesos de recepción preparación y servido de los alimentos.....	26
Tabla 2. Resultados de análisis microbiológicos en 10 gr de muestra de alimento.....	29
Tabla 3. Resultado de análisis microbiológicos para coliformes totales en muestras de agua.....	30
Tabla 4. Resultado para <i>S. Áureos</i> en muestras de hisopado en manos del personal que manipula los alimentos.....	31

I. ANTECEDENTES

En 2016, se reportaron 839 brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos, resultando en 14,259 enfermedades, 875 hospitalizaciones, 17 muertes, y 18 retiros de productos alimenticios. Se estima que las enfermedades transmitidas por los alimentos debido a patógenos conocidos causan 9.4 millones de enfermedades cada año en los Estados Unidos, aunque relativamente pocas de estas enfermedades se producen en el marco de un reconocido brote. Bean (2016)

Se estima que la salmonelosis causa más de 1.2 millones de enfermedades cada año en los Estados Unidos, con más de 23,000 hospitalizaciones y 450 muertes. Las infecciones por salmonela con mayor frecuencia causan gastroenteritis, que puede variar de leve a grave. Sin embargo, también pueden ocurrir infecciones invasivas y puede ser grave y potencialmente mortal. Centro de Control y Prevención de enfermedades [CDC] (2013)

Numerosos países europeos reportaron casos de *Salmonella enteritidis* entre el Mayo y el Octubre de 2016. Luego de investigaciones se estableció un vínculo entre el brote y un centro de embalaje de huevos en Polonia. Las autoridades de ese país identificaron la zona de la que provienen los huevos, con el fin de reducir la aparición de nuevos casos, se detuvo la comercialización, excepto aquellos que han recibido tratamientos térmicos. Avicultura (2016)

Las observaciones clínicas sobre ciguatera se recolectaron entre 1964 y 1977 en 3,009 pacientes de varios grupos de islas del Pacífico Sur. Los pacientes generalmente presentan síntomas como parasesia, vértigo y ataxia, además de dolencias gastrointestinales como diarrea, dolor abdominal, y vómitos. Los pacientes con esta enfermedad generalmente se volvieron sintomáticos menos de 24 horas después de la ingestión de los peces. Bagnis (1979)

El estado de Jalisco, México reporto en marzo de 2018 una intoxicación que afectó a 117 menores de centros educativo por la presencia de la *Escherichia Coli*, los

alimentos causantes de la intoxicación se destacan quesadillas, birria de pollo, carne, pasta y brochetas de pescado. Escamilla (2018)

En 2010 se notificaron al SIM (Sistema de Información Microbiológica) 37 casos de *E. coli* verotoxigénico (ECVT), 36 de ellos se identificaron como *E. coli* O157. El número de casos aumentó respecto a los casos notificados en los años anteriores que fueron 15 (14 serogrupo *E. coli* O157) en 2009 y 14 casos (13 serogrupo *E. coli* O157) en 2008. En ese mismo año se notificó un brote de transmisión alimentaria producido por *E. coli* serogrupo O157 con 48 casos de los que 4 necesitaron hospitalización y no se produjo ninguna defunción. Instituto de Salud Carlos III, [ISC] (2012)

En Colombia durante el año 2007, se reportaron al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública, poco más de 5.500 casos de enfermedades transmitidas por alimentos contaminados, cuatro ocurrieron en restaurantes y uno en el hogar. SIVIGILA (2018)

Entre 2007 a 2010 en Colombia, los alimentos vinculados con casos de intoxicación estafilocócica fueron, arroz con pollo (575 afectados) y ensaladas (553 personas) debido a que requieren alta manipulación en su proceso de elaboración. Ministerio de Salud y Protección Social [MSPS] (2018)

En Ecuador, durante el 2013, 163 muertes se produjeron por enfermedades intestinales, según el Ministerio de Salud, 141 fueron por diarrea y gastroenteritis. Se registraron también casos por *Salmonella*, amebiasis, *shigelosis*, virus, entre otros. En 2014 ocho niños de la escuela Abdón Calderón de Pelileo se intoxicaron tras consumir productos contaminados con órganos fosforados propios de insecticidas. El Comercio [EC] (2015)

Según el informe de la gaceta epidemiológica Ministerio de Salud Pública en el 2018 se reportaron casos de Brucelosis (35), hepatitis A (83.675), fiebre tifoidea y paratifoidea (35.114), Salmonelosis (50.073), Shigelosis (4.702) e intoxicaciones alimentarias (311.233) siendo las provincias de Pichincha y Guayas las de mayor

incidencia, en personas de entre 20 a 49 años. Ministerio de Salud Pública [MSP] (2019)

Entre la primera a la tercera semana de enero de 2019 se han producido 1.176 casos de intoxicaciones alimentarias, shigelosis (22), Salmonelosis (230), hepatitis A (459), fiebre tifoidea (185) y brucelosis (7), la edad de los reportes fueron niños de 5 a 9 años y mayores de 20 a 49 años con especial incidencia en la provincia de Pichincha. MSP (2019)

Staphylococcus áureos es uno de los principales microorganismos causantes de infecciones adquiridas en los servicios o unidades hospitalarias donde permanecen en pacientes crónicos formando parte de su flora endógena secundaria, siendo responsable de infecciones y neumonías nosocomiales relacionadas con dispositivos invasivos. Álvarez., *et al.* (2005)

El 80% de las enfermedades diarreicas se produce por mala calidad del agua y falta de inocuidad de los alimentos. El impacto económico de la tifoidea es de aproximadamente 1.898 dólares debido al tratamiento médico requerido. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA] (2008)

1. OBJETIVOS.

2. 1.1 Objetivo General

Determinar el cumplimiento de buenas prácticas de manufactura y la calidad microbiológica en la preparación de alimentos en el área de cocina del Hospital IESS de la ciudad de Manta.

1.2 Objetivos Específicos

- Validar mediante observación los criterios higiénicos sanitarios orientados a la inocuidad de los alimentos.
- Identificar los posibles riesgos potenciales de contaminación en áreas de almacenamiento y preparación de alimentos mediante análisis microbiológicos
- Verificar la formación del personal sobre las medidas preventivas asociadas a la higiene y manipulación de los alimentos por medio de pruebas de hisopado.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los alimentos definidos como todas las sustancias o productos de cualquier naturaleza, sólidos o líquidos, naturales o transformados, que, por sus características, aplicaciones, componentes, preparación y estado de conservación, son susceptibles a enfermedades específicas causadas por una ingesta excesiva, insuficiente o las transmitidas por microorganismo patógenos que pueden tener lugar en los alimentos, siendo esta última la de mayor interés para la salud pública.

Las Enfermedades Transmitidas por alimentos se conocen desde épocas muy remotas, hoy se sabe que los alimentos contaminados con microorganismos pueden tener aspecto, olor y sabor anormal. Actualmente como parte de las herramientas orientadas a la inocuidad y calidad alimentaria se han realizado los estudios de determinación de microorganismos patógenos que involucran procedimientos aprobados por normativas afines en el objetivo de mejorar en gran medida la calidad de los alimentos, considerando la identificación de los riesgos potenciales en cada etapa inherente a la producción.

Está demostrada la relación existente entre una inadecuada manipulación de los alimentos y la producción de enfermedades transmitidas a través de éstos que se ven promovidas por factores tales como la temperatura, oxígeno, tiempo, actividad de agua, humedad y acidez entre otras. La elaboración y servicio de alimentos destinados a grupos potencialmente vulnerables en las instituciones hospitalarias se encuentran sujetos a riesgos higiénico-sanitarios que pueden constituirse en causa de ETA.

En el Ecuador no se aplican sistemas de monitoreo microbiológico de las superficies donde se elaboran productos alimenticios de varios establecimientos y empresas, por lo que es necesario realizar procedimientos que identifiquen las posibles fuentes de contaminación y establecer un control para evitar cualquier riesgo que pueda afectar las propiedades del alimento.

En el hospital se precisa realizar un estudio que involucre la recopilación de información respecto a los riesgos que pueden tener lugar en las tareas de preparación de alimentos que atenten con la salud del consumidor, mediante la determinación de la calidad microbiológica de los alimentos y adecuadas prácticas de higiene del personal que participa de la elaboración.

III. JUSTIFICACIÓN.

Las enfermedades que se transmiten por alimentos generalmente son de carácter infeccioso o tóxico, bacterias parásitos o sustancias químicas que penetran en el organismo a través del agua o los alimentos infectados llegando a alimentaria causar diarrea o infecciones debilitantes, como la meningitis intoxicaciones (sustancias químicas) agudas o enfermedades de larga duración (cáncer). Organización Mundial de la Salud [OMS] (2017)

Los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) estiman que cada año 48 millones de personas se enferman por enfermedades transmitida por alimentos el 26% requieren ser hospitalizadas. Los investigadores han reconocido más de 250 de estas enfermedades, la mayoría son infecciones causadas por una variedad de bacterias y toxinas además de sustancias químicas. CDC (2018)

El objetivo fundamental de la alimentación hospitalaria es proveer alimentos que bajo un criterio higiénico sean no solamente nutritivos sino además inocuos, ya que se trata de una población especialmente sensible frente a cualquier de agresión ocasionada por alimentos alterados, a su vez, de debe proporcionar una alimentación racional y científica que satisfaga los gustos personales y la situación que atraviesa el paciente. Ruiz (2018)

Los alimentos involucrados con más frecuencia en casos de ETA son de origen animal tales como carne bovina, huevos, carne porcina, carne de aves, pescados, crustáceos, moluscos, además de productos lácteos que no reciben tratamientos de pasteurización. Organización Panamericana de la Salud [OPS] (s.f.)

Cuando el alimento está listo para ser consumido los análisis microbiológicos puede determinar resultado real de todo el proceso tecnológico que constituya su preparación, debido a que la presencia de ciertos microorganismos son indicadores de su calidad sanitaria. Pérez., *et al.* (1998)

Desde el punto de vista microbiológico, el examen de la calidad sanitaria del agua tiene por objeto determinar la presencia de ciertos grupos de bacterias, que

revelen una contaminación reciente por materia fecal o materia orgánica, siendo el criterio más utilizado la determinación de la clase y número de microorganismos que ésta contiene. El grupo de bacterias coliformes ha sido siempre el principal indicador de calidad de los distintos tipos de agua; el número de coliformes en una muestra se usa como criterio de contaminación y, por lo tanto, de calidad sanitaria de la misma. Silva., *et al.* (2004)

El objetivo de este estudio está dirigido a identificar el crecimiento bacteriano en muestras de alimentos y en las manos de los manipuladores de alimentos del área de restauración del hospital IESS de Manta durante el mes Enero de 2019 a Febrero de 2019, con fin de determinar el grado de inocuidad del establecimiento.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA.

4.1 MARCO CONTEXTUAL.

4.1.1 Enfermedades transmitidas por alimentos.

Una de las causas mas importantes de la presencia de peligros biológicos de los alimentos son la contaminación cruzada, un estudio realizado por la Organización Mundial de la salud en el ámbito europeo determinó que el 25% de los brotes de toxiinfección alimentaria fueron asociados a este factor concretamente. Fuster (2006)

Se estima que estas enfermedades está en incremento, en función de factores socioeconómicos actuales que consecuentemente promueven la resistencia de los microorganismos, el aumento en la tasa de natalidad, grupos de alto riesgo, los principales sitios identificados en donde se han presentado brotes de estas enfermedades son instituciones o lugares en los que se encuentran grupos de personas a los cuales se les provee de algún tipo de alimentación. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá [SDSB] (2018)

Cesare (2018) afirma que “una de las fuentes más importantes de los brotes de *Salmonella* transmitidos por alimentos son huevos y productos de a base de huevo así como alimentos listos para el consumo que tienen una larga vida útil”. Redmond y Griffith (2002) sostienen que “los casos de enfermedad causada por *Salmonella Enteritidis* se han atribuido con frecuencia al consumo de huevos ligeramente cocidos y en Estados Unidos los brotes de enfermedades causadas por *E. coli* O157: H7 se han atribuido al consumo de hamburguesas poco cocinadas”.

4.1.2 Estimaciones de la OMS sobre la carga mundial de enfermedades de transmisión alimentaria.

En el año 2010, 31 agentes causaron 600 millones de casos de enfermedades gastroentéricas, las causas más frecuentes fueron agentes etiológicos de enfermedades diarreicas, en particular las norovirus y *Campylobacter spp.*

resaltando en este aspecto *Salmonella* enterica no tifoidea, que además de diarrea también causa enfermedad invasiva. Otras causas considerables de muerte por transmisión alimentaria fueron *Salmonella Typhi*, *Taenia solium*, el virus de la hepatitis A. OMS (2015)

Según los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), se estima que latinoamericana percibió al menos 6.000 brotes de diversos tipos de enfermedades causado por alimentos. Muñoz., *et al.* (2013)

4.2 MARCO TEORICO.

4.2.1 Buenas prácticas de manufactura.

Las buenas prácticas de manufactura constituyen son los principios generales asociados a higiene, manipulación, preparación y almacenamiento de alimentos destinados al para consumo humano con la finalidad de garantizar que se elaboren en condiciones sanitarias adecuadas disminuyendo los riesgos inherentes a la producción. En la mayoría de países las buenas prácticas de manufactura representan reglamentaciones y normativas de obligatorio cumplimiento para todos los establecimientos dedicación a estas actividades. Riveros y Baquero (2004)

La aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) constituye una garantía de calidad e inocuidad en vista de que ellas comprenden aspectos de higiene y saneamiento aplicables en toda la cadena productiva. La implementación de BPM, permite la higiene en los procesos de elaboración, envasado, almacenamiento, expendio, transporte y distribución, y una adecuada disposición y manejo correcto de los residuos sólidos, las fuentes de contaminación se controlan, los manipuladores aplican normas higiénicas de tipo personal, y en los procesos de los alimentos hay una adecuada limpieza y desinfección, la presencia de vectores se minimiza y hay una adecuada disposición y manejo de los residuos sólidos. Rojas y Willms (2017)

Al observar la alta frecuencia de brotes de intoxicación por alimentos son múltiples los factores que contribuyen a este efecto; entre ellos, se destacan e inadecuado aseo de los manipuladores, la obtención de materias primas contaminadas, la refrigeración incorrecta de los alimentos terminados y de las materias primas, una deficiente limpieza y desinfección de los equipos y utensilios de trabajo y la localización de los sitios de trabajo, asociados a contaminación ambiental. Bayona (2018)

El saneamiento se realiza para restringir la acumulación de peligros a lo largo del día de producción y reducirlos significativamente después de la producción, lo que hace que las áreas de fabricación vuelvan a su diseño higiénico inherente. Se utiliza una combinación de productos químicos de limpieza y desinfectantes, temperaturas, tiempos, métodos de aplicación y secuencias para reducir la suciedad, incluidos los microorganismos, a un nivel que no sea perjudicial para la calidad y seguridad del producto. Holah (2009)

4.2.2 Alimentación Hospitalaria.

Las instituciones de atención de salud tales como tales como hospitales, sanatorios, clínicas, centros médicos ambulatorios, geriátricos, son entidades de complejidad variable destinadas al cuidado y a la atención de la población, en estos lugares existen altas probabilidades de contraer enfermedades transmitidas por los alimentos. La severidad está asociada a diferentes factores: como huésped, agente bacteriano entre otros, motivos por los cuales las Buenas Prácticas de Manufactura, son transcendentales para brindar un entorno favorable para la producción de alimentos inocuos y seguros. Carignani (2011)

Cada uno de estos centro de salud debe tener en funcionamiento el Grupo de apoyo nutricional, quienes determinaran los elementos de la dietoterapia en función de los regímenes clínicos de los pacientes, debe estar constituido por un equipo multidisciplinario que posibilite el apoyo alimentario, nutricional y metabólico de las personas de forma que esto permita una orientación sistemática integrada. Rodríguez., *et al.* (2018)

El personal de la cocina y de las salas deberán recibir una formación adecuada en higiene de los alimentos, al tiempo que se deberá utilizar el control higiénico de la producción de comida que se almacenará, preparará y transportará de modo que se garantice la higiene, la seguridad, el sabor, la gastronomía, y el contenido nutricional de los alimentos. Consejo de Europa (2018)

La preparación de alimentos para pacientes críticamente enfermos con requerimientos nutricionales individualizados implica que no solo existen oportunidades de contaminación microbiana en estas situaciones únicas que requieren una intervención microbiológica alerta para la protección del paciente. El servicio de alimentos para pacientes en el hospital difiere de todos los demás tipos de preparación masiva de alimentos y servicio porque los individuos alimentados son los miembros más enfermos e incapacitados. La enterotoxina estafilocócica, el virus de la hepatitis y las *salmonelas* incapacitarán a una persona sana, pero pueden ser la infección de muerte en pacientes críticamente enfermos. Kundsín y Bodman (1976)

4.2.3 Microorganismo de mayor interés en alimentos.

Hasta la fecha se han descrito más de 250 ETA, la mayoría son infecciones ocasionadas por distintas bacterias, virus y parásitos. Entre las bacterias comúnmente reconocidas como causantes de ETA se encuentran especies de los géneros *Campylobacter* y *Salmonella*, así como la cepa O157:H7 de la enterobacteria *Escherichia coli*. A largo plazo, algunas de estas enfermedades pueden conducir a otros padecimientos; por ejemplo, es posible que una infección con la cepa O157:H7 de *E. coli* provoque el síndrome hemolítico urémico (SHU) con secuelas de insuficiencia renal crónica. González y Rojas (2005)

Existe un rango de temperatura entre 5 ° y 65 °C considerado de peligro para los alimentos debido a que cumple las condiciones favorables para que agentes etiológicos proliferen y se desarrollen, por debajo de 5 °C, su crecimiento es más lento y por encima de 65 °C son eliminados. Bacterias como *Salmonella*, *E. coli* O157:H7 y *Campylobacter* tienen una temperatura óptima de crecimiento de unos 37 °C. Chavarrías (2018)

En el análisis microbiológico de alimentos aislar un patógeno es poco práctico, ya que estos se encuentran en muy bajas concentraciones, son muy lábiles, son fácilmente superados por la flora de competencia, su aislamiento toma mucho tiempo y depende de la sensibilidad de los medios y técnicas utilizados. No obstante, el hallazgo de gran número de coliformes fecales en los alimentos analizados indica contaminación fecal directa o indirecta y permite sospechar la presencia de agentes etiológicos productores de enfermedad. Arias-Echandi y Antillón (2000)

La salmonelosis y la intoxicación estafilocócica son las enfermedades más importantes desde el punto de vista económico. Otros tipos de enfermedades costosas son la toxoplasmosis (\$ 445 millones), la listeriosis (\$ 313 millones), la campilobacteriosis (\$ 156 millones), la triquinosis (\$ 144 millones), Enteritis por *Clostridium perfringens* (\$ 123 millones) e infecciones por *E. coli*, incluida la colitis hemorrágica (\$ 223 millones). Sin embargo, la salmonelosis está mucho más extendida y afecta a todos los sectores de la industria alimentaria. Todd (1989)

4.2.3.1 *Escherichia coli*.

Es una bacteria ubicua de una gran variedad de ecosistemas incluido el tracto gastrointestinal del ser humano y animales. La presencia de cepas de *E. coli* no patógenas en el tracto intestinal tiene un papel esencial para la salud del ser humano. Sin embargo, como bacteria oportunista se asocia a una gran variedad de procesos infecciosos como sepsis, infecciones del tracto urinario, meningitis, infecciones de heridas y muchas otras. Existen diversos tipos de *E. coli* causantes de enteritis, de algunos de estos patotipos de *E. coli* se han descrito casos esporádicos, así como brotes epidémicos normalmente asociados con el consumo de alimentos o agua contaminados. Estapé y Zboromyrska (2012)

Escherichia coli puede mantener un crecimiento equilibrado en un medio rico en el rango de temperatura de 10 a 49 ° C si se eleva la temperatura por encima de 400 °C o se baja <20 °C, se produce un crecimiento progresivamente más lento,

hasta que el crecimiento cesa a la temperatura máxima de crecimiento, 49 °C o la mínima, 8 °C. Jones., *et al.* (1987)

El principal serotipo de *E. coli* enterohemorrágica es el *O157:H7*; este serotipo posee la peculiaridad de no fermentar el D-sorbitol por lo que se puede utilizar el agar MacConkey-sorbitol, que es una modificación de este medio que incorpora este azúcar en lugar de lactosa, para la identificación presuntiva de dicho serotipo. Una vez identificadas las colonias no fermentadoras del sorbitol, se procede a aglutinar con anticuerpos específicos para *O157*. Algunos laboratorios realizan cultivo en MacConkey-sorbitol solo cuando las heces son sanguinolentas, pues este patotipo de *E. coli* puede ocasionar una colitis hemorrágica. Estapé y Zboromyrska (2012)

4.2.3.2 Salmonella.

Pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*, son células en forma de bacilo, no esporuladas y habitualmente móviles mediante flagelos peritricos, gram-negativos anaerobio facultativo, reducen los nitratos a nitritos y que fermentan la glucosa produciendo ácido, su rango de crecimiento es de 6 a 46 °C, a temperaturas inferiores a 10 °C el crecimiento sufre retraso considerable e inferiores a 7 °C se podrían evitar el crecimiento de la mayoría de estas bacterias. Robledo (2018)

Salmonella enterica serotipo *Enteritidis* (*S. enteritidis*) es el agente más frecuente en las toxiinfecciones alimentarias en los países occidentales. Es la causante de cuadros de gastroenteritis con fiebre alta que en la comunidad se presentan en forma de casos esporádicos, brotes familiares o de ámbito comunitario. La enfermedad es más severa en inmunodeprimidos, ancianos y niños, y puede causar importantes complicaciones clínicas, económicas y sociales. Godoy., *et al.* (2000)

Existen dos cuadros clínicos principales de infección por *Salmonella*: gastroenteritis, que es la forma más común de salmonelosis producida por un gran número de serotipos principalmente *S. enteritidis* y *S. typhimurium*, y fiebre entérica que puede ser tifoidea, producida por *S. typhi*, se requiere de un inóculo

de aproximadamente 10^6 - 10^8 bacterias para el desarrollo de la enfermedad sintomática entre otros factores como el tipo de cepa, alimento contaminado y el estado fisiológico del huésped. Sánchez y Cardona (2019)

Las enfermedades producidas por el género *Salmonella spp* pueden causar brotes en la población; entre 60 y 80% de los casos son esporádicos, aunque, a veces, se producen grandes brotes en hospitales, jardines infantiles, hogares, restaurantes y lugares de restauración colectiva. Yáñez., *et al.* (2018)

Salmonella enteritis es causante de la mayoría de enfermedades autolimitadas pero en personas jóvenes menores de 5 años, mayores o inmunodeprimidas además, puede alcanzar la gravedad suficiente como para requerir hospitalización de las personas enfermas, volverse invasiva y causar la muerte. Carbó., *et al.* (2018)

La fuente de infección suelen ser los propios huevos que en una proporción significativa suelen infectarse en origen, por transmisión transovárica, la cual, a su vez, facilita la persistencia de esta fuente de infección por esta razón resulta fundamental el uso de productos pasteurizados para la elaboración de ciertos alimentos de consumo en crudo o aplicar métodos de cocinado que aseguren la eliminación de posibles patógenos en las etapas finales del proceso de elaboración de los alimentos. Godoy., *et al.* (2000)

Para que su crecimiento sea óptimo, *Salmonella* necesita de un pH entre 6,6 y 8,2, las temperaturas más bajas a las que se ha señalado su existencia de crecimiento son de 5,3 a 6,2 grados centígrados, son incapaces de tolerar elevadas concentraciones de sal y es destruida a las temperaturas de pasteurización de la leche. Lindner (1994)

La gastroenteritis inducida por *Salmonella* es indistinguible de la debida a muchos otros patógenos. Los síntomas aparecen de seis a veinticuatro horas después de la ingestión del alimento o agua contaminados y su evolución es de una semana. Se caracteriza por náusea y vómito con cese de estos en unas pocas horas,

seguidos por cólico abdominal y diarrea. que puede llegar a ser sanguinolenta y varia en volumen e intensidad, suele contener leucocitos PMN. Parra., *et al.* (2002)

4.2.3.3 *Staphylococcus áureus.*

Staphylococcus áureos es un microorganismo que se encuentra ampliamente diseminado en el ambiente ya que posee características particulares de virulencia y resistencia contra antibióticos, lo cual representa un grave problema de salud, gracias a que su distribución se extiende a nivel mundial y el impacto en la morbilidad-mortalidad es considerable a nivel comunitario e intrahospitalario. En los humanos, causa una amplia variedad de enfermedades infecciosas y su principal impacto es ocasionado por las cepas de *S. áureos*, que son sumamente resistentes a la meticilina (MRSA). Lo preocupante del caso es que estas se encuentran presentes en el aire, la leche, el agua potable, las aguas residuales y, desde luego, la comida o en el equipo donde los alimentos han sido elaborados. Báez., *et al.* (2009)

Los *estafilococos* una vez que llegan a los alimentos, si las circunstancias lo permiten, se multiplican y producen toxinas. La contaminación de los alimentos en la mayoría de los casos suele ocurrir después de ser cocidos, cuando no son conservados adecuadamente, lo que favorece la multiplicación de los *estafilococos*. Valdiviezo., *et al.* (2018)

Para su desarrollo y crecimiento precisa de temperaturas entre 30 – 37 °C, rango de pH entre 4,2 a 9,3, siendo el óptimo entre 7,0 a 7,5, pueden tolerar hasta 10% de NaCl con una actividad de agua (aw) mínima de 0,86, pueden inhibirse a temperaturas superior a 66 °C. MSPS (2018)

Los brotes de *Staphylococcus áureus* ocurridos en Europa en los últimos cinco años se asocian a productos como leche cruda y queso frescos, seguido de carne cruda y productos cárnicos curados. También se ven involucrados huevos y productos derivados (bollería, cremas, salsas), conservas de pescado, carne y verduras y en general, todos aquellos alimentos que requieren alta manipulación o que son expuestos a temperaturas inadecuadas por largo tiempo. Elika (2018)

La cantidad de toxina producida por *Staphylococcus aureus* necesaria para que causar intoxicación no se ha definido, sin embargo, como referencia se asume un rango de 0,1 – 1,0 µg/kg que son producidos en contracciones de *S. áureos* enterotoxigénico $\geq 10^5$ UFC/g que se ven promovida por abuso de temperatura (10 - 48°C); estas toxinas son resistente a la congelación y a la descongelación, se inhibe a temperaturas inferiores a 5°C y no produce la toxina por debajo de 10°C. MSPS (2018)

La intoxicación alimentaria por *estafilococos* se conoce como estafiloenterotoxicosis o estafiloenterotoxemia y se produce como consecuencia de la ingestión de alimentos que contienen toxinas preformadas. Los *estafilococos* una vez que llegan a los alimentos, si las circunstancias lo permiten, se multiplican y producen toxinas. La contaminación de los alimentos en la mayoría de los casos suele ocurrir después de ser cocidos, cuando no son conservados adecuadamente, lo que favorece la multiplicación de los estafilococos. Valdiviezo., *et al.* (2018)

Las enterotoxinas estafilocócicas son una superfamilia de proteínas secretadas por *Stapylococcus áureus* que consta de al menos 11 miembros causantes del síndrome de shock tóxico y el síndrome de piel escaldada, con un período de incubación de 1 a 8 horas después de la ingestión, aproximadamente el 15% de los pacientes requieren hospitalización, con una tasa de mortalidad del 5%, generalmente en personas muy jóvenes o muy mayores. Marks (2018)

4.2.3.4 Coliformes totales.

Los coliformes totales se definen como bacterias Gram negativas en forma bacilar que fermentan la lactosa a temperatura de 35 a 37 ° C y producen ácido y gas (CO₂) en 24 h, aerobias o anaerobias facultativas, son oxidasa negativa, no forman esporas. Entre ellas se encuentran *Escherichia coli*, *Citrobacter*, *Enterobacter* y *Klebsiella*. La prueba más relevante utilizada para la determinación de coliformes, es la hidrólisis de la lactosa. El rompimiento de este disacárido es catalizado por la enzima β-D-galactosidasa. OMS (1998)

La presencia de *E. coli* en el agua de consumo constituye una prueba concluyente de contaminación fecal reciente en la práctica, el análisis de la presencia de bacterias coliformes termotolerantes puede ser una alternativa aceptable en muchos casos, sin embargo la ausencia de *E. coli* no implica necesariamente que no haya presencia de estos organismos (virus y protozoos entéricos). Los principales métodos para determinar microorganismos indicadores de contaminación son el método de filtración con membrana, tubos múltiples o el método del número más probable, así como las pruebas de presencia ausencia, la cantidad de diluciones a realizar va en función de la procedencia de la muestra y del número esperado de microorganismos. OMS (1998)

Las norma Standard Métodos establece todo lo relacionado al análisis del agua, como sus propiedades físicas químicas así como los requisitos microbiológicos, de esta última según Norma técnica código VB003 para la verificación de Coliformes fecales los define como bacilos gram negativos, de metabolismo aeróbicos y anaeróbicos facultativos no esporulados, que al ser incubados por 24 horas a 35 °C – 37 °C, desarrollan colonias color rojo con brillo verde. Laboratorio de la Dirección Nacional de Medio Ambiente [LDNMA] (2018)

4.2.4 Principales fuentes de contaminación.

Los factores que contribuyen a la presencia de microorganismos patógenos en los alimentos se deben a prácticas higiénicas ineficientes (1,6%), contaminación cruzada (3,6%) proceso almacenaje en instalaciones inadecuadas, (4,2%), superficie contaminadas (5,7%), y contaminación del personal. Fuster (2006)

4.2.4.1 Manipuladores de alimentos.

Se ha demostrado que los manipuladores de alimentos son la principal fuente de contaminación por de *S. áureos*, ya que se aísla con frecuencia de la piel (concentración entre 10 a 10³ bacterias/cm²) y de mucosas de personas y animales; presente en fosas nasales, garganta, y cabello de entre el 30 al 50% de las personas saludables son portadores sanos (microbiota habitual) es abundante en pústulas y abscesos, las tasas de portadores se aumentan cuando

existen casos de sinusitis y procesos gripales, además, las cepas aisladas de manos pueden ser del mismo tipo que las de mucosa nasal. (MSPS, 2018)

La colonización de la mucosa nasal humana por el *Staphylococcus áureos* establece un estado de portador, lo cual es importante como fuente de infección en ciertas circunstancias tales como la infección de herida operatoria de estereotomía posterior a cirugía cardíaca y neumonía en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo. Se sabe que el personal de salud tiene mayor prevalencia de colonización nasal y los enfermos sometidos a hemodiálisis crónica también tienen un índice de colonización mayor de lo esperado. Dávalos., *et al.* (2008)

Se han descrito alrededor de 250 enfermedades de transmisión alimentaría, cuya etiología incluye bacterias, virus, hongos, parásitos, productos químicos y toxinas de origen vegetal y animal. También la manipulación de alimentos por parte de individuos infectados se asocia con el 24% de los brotes de enfermedades vinculados con alimentos en países desarrollados. Arias-Echandi y Antillón (2000)

Existen otros sitios de concurrencia que albergan al microorganismo; por ejemplo el perineo y la faringe, así el porcentaje de personas portadoras de *Staphylococcus áureos* puede abarcar aproximadamente 20-50% de la población en general, siendo las manos de los manipuladores las principales vías de contaminación. Zendeja., *et al.* (2014)

En vez del examen clínico o de laboratorio de los manipuladores de alimentos, cabe la posibilidad de adiestrar a ese personal en las prácticas correctas de trabajo. El buen conocimiento de tales prácticas ofrece una garantía de inocuidad mucho mayor que el examen clínico. En los establecimientos en donde se manipulen alimentos incumbe principalmente al director la responsabilidad de evitar cualquier estado que pueda provocar un brote de alguna enfermedad de transmisión alimentaria a partir del propio establecimiento. Bryan (2018)

4.2.4.2 Superficies y utensilios.

Los microorganismos pueden crecer sobre todo tipo de superficies como los materiales textiles y fibroso así como superficies duras. En este sentido los restos que deja el paso del material alimenticio sobre una superficie favorecen el desarrollo de microorganismos y con el tiempo pueden afectar la seguridad y calidad del alimento. La superficie de contacto con los alimentos pueden permitir la adhesión de microorganismos con el consecuente desarrollo de biofilms convirtiéndose en una fuente persistente de contaminación para los alimentos. Montañez (2018)

La higiene de las superficies, equipos y utensilios, es uno de los pilares donde se asientan las buenas prácticas de manufactura, se considera que entre el 6 y 15 % de los alimentos poseen algún tipo de contaminación, número que podrían aumentar de manera imprevisible, la contaminación cruzada entre materias primas crudas y productos cocidos a través de manos, equipos o utensilios, representa una forma frecuente de contaminación. Arzú (2018)

4.2.4.3 Agua.

La contaminación de los cuerpos naturales de agua es una problemática que se presenta en la actualidad, principalmente en los países en vías de desarrollo, debido a que los desechos domésticos e industriales se vierten a estos ecosistemas acuáticos sin tratamiento previo por lo que constituyen una fuente constante de deterioro del medio ambiente. Para determinar la calidad microbiológica de los ecosistemas acuáticos, se utilizan las bacterias indicadoras de contaminación fecal, entre las más utilizadas se encuentran los coliformes totales y termotolerantes, aunque la abundancia de *Escherichia coli* se ha asociado más al riesgo sanitario en comparación con el resto de los coliformes. Larrea., *et al.* (2013)

En ciertas regiones, el agua puede estar considerada como el principal vehículo de gérmenes patógenos entéricos causantes de enfermedades diarreicas, pese a que los alimentos pueden ser de hecho un vehículo más importante. el agua es

un ingrediente de muchos alimentos y se utiliza para lavar manos, utensilios y recipientes de comida así como en ciertas operaciones que pueden constituir puntos críticos de control. Bryan (2018)

El agua destinada al consumo humano es segura y limpia cuando no contenga ningún tipo de agente bacteriano, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo a quienes la consumen. La responsabilidad de los gestores de abastecimiento de agua finaliza en el punto de entrega al centro hospitalario. Por lo cual, es competencia del hospital o cualquier otra institución realizar controles de la calidad del agua en toda la red de distribución de las instalaciones, con el fin de evitar posibles contaminaciones. Salud Madrid (2018)

4.2.4.4 Contaminación cruzada.

La contaminación cruzada consiste en la transmisión de microbios patógenos de alimentos contaminados (normalmente, crudos) a otros alimentos, tanto de manera directa como indirecta. Normalmente esto no constituye un problema, ya que una adecuada cocción de los alimentos elimina las bacterias presentes, sin embargo, existe un riesgo potencial de contaminación cruzada debido a que los microbios que se encuentran en los alimentos crudos se extienden a alimentos que se consumen sin necesidad de cocinarlos como quesos, ensaladas, bocadillos, y platos preparados listos para comer. Maronna (2018)

Un agente alterante de los alimentos es aquel que los inhabilita total o parcialmente para el consumo humano bien sea por una pérdida sustancial en su valor nutritivo, por conferirle un aspecto repulsivo que lleva al consumidor a rechazarlo o bien porque el agente sea tóxico o patógeno. Armada y Ros (2007)

4.2.5 Calidad microbiológica de alimentos.

Los criterios microbiológicos necesitan estar acompañados por información tal como el producto alimenticio, el método de muestreo y de examen así como el límite que debe cumplir, dichos criterios deben estar diseñados para ser usados y

probar que un embarque o lote de alimentos que puede ser aceptado o no, especialmente en situaciones en que no hay información sobre las condiciones en que se procesó. ICMSF (2018)

Entre los indicadores útiles de contaminación de los alimentos sometidos a tratamiento térmico figuran *E. coli*, los coliformes (en particular los fecales) y las *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus áureus* como indicador de manipulación por seres humanos de un alimento cocinado, y también como indicador de un empleo abusivo de tiempo o temperatura en un alimento expuesto a alguna enfermedad de transmisión alimentaria. Las *salmonelas* se han utilizado como indicadores de tratamiento térmico insuficiente en la pasterización de los huevos o de contaminación de alimentos de origen animal sometidos al calor. Bryan (2018)

En las situaciones donde se detecta la no conformidad con un criterio microbiológico (resultados no satisfactorios) deberían aplicarse medidas que incluyan acciones correctivas relativas al propósito del análisis. Estas acciones deberían basarse en una evaluación del riesgo al consumidor, donde así corresponda; la historia del funcionamiento del punto en la cadena alimentaria, y además podría considerarse la historia de la conformidad y evaluar sus sistemas de control de la inocuidad de los alimentos, incluyendo las BPM y procedimientos operativos, y/o investigar aún más para determinar las medidas preventivas apropiadas a realizar. Comisión del Codex Alimentarius [CAC] (2018)

4.2.6 Análisis microbiológico de alimento.

El análisis microbiológico en la industria de alimentos se constituyen una herramienta básica para el control de procesos, productos y de quienes los manipulan pues permite establecer el grado de contaminación biológica de estos, por esta razón el control microbiológico es parte fundamental. Los principales objetivos de los análisis microbiológicos son; asegurar que el alimento cumpla con las normas establecidas, que las materias primas se ajusten a requisitos de calidad y legalidad, mantener la higiene en toda la línea de producción. Hayes (1993)

Los métodos de examen microbiológico utilizados para controlar la calidad del alimentos son en si mismos muy variados y dependen en gran parte del alimento que va a ser analizado. Soler (2018)

4.2.6.1 Método de conteo de colonias en placa.

Es un método muy utilizado cuando se necesita determinar el tamaño de la población bacteriana de una muestra. El recuento de microorganismos, en este caso, se basa en que cada uno desarrollará una colonia visible. Pero debido a que una muestra no es totalmente homogénea con respecto a su composición microbiológica, es posible que una colonia se origine de un microorganismo o de cientos de ellos, dando en este último caso un recuento menor del real. Lo que sí se sabe es que cada colonia observada se formó a partir de por lo menos un microorganismo. Esta es una condición necesaria y suficiente. Entonces la colonia es considerada una unidad formadora de colonia (ufc) a los efectos de los cálculos. López y Torres (2018)

4.2.6.2 Método de hisopado en manos de manipuladores de alimentos.

El hisopado de manos de manipuladores de alimentos es importante realizarlo para asegurar la calidad higiénica de los alimentos y para garantizar la inocuidad de estos, la toma de muestra de manos en manipuladores se realiza para detectar portadores de *Staphylococcus áureos* tanto en manos como en cavidad nasofaríngea. Esta técnica puede utilizarse para detectar otros microorganismos en manipuladores como *Escherichia Coli* o coliformes fecales, *Staphylococcus áureos* es flora normal de la piel y mucosas y se puede encontrar en los alimentos por manipulación. Dominguez (2018)

V. METODOLOGÍA.

5.1 Ubicación geográfica.

Para el desarrollo de este estudio se tomaron muestras en el área de preparación de alimentos del Hospital General IESS de Manta, ubicado en la Vía Manta-Montecristi, cantón Manta. Los análisis fueron realizados en el Laboratorio de Alimentos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

5.2 Tipo de investigación.

El tipo de investigación realizada fue de carácter descriptiva exploratoria.

5.3 Toma de muestras.

Las muestras fueron recolectadas según procedimientos de la Norma técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-2:99 "Control microbiológico de los alimentos toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico".

5.3.1 Alimentos semisólidos y líquidos.

Las muestras semisólidas y líquidas (200 gr) se recolectaron en reservorios de plásticos estériles (bolsas ziploc), de forma aleatoria a ± 3 tipos de alimentos incluida muestras de agua empleada en la preparación de las comidas y lavado de materias primas; en un día (aleatorio) por 4 semanas consecutivas en el área de elaboración de alimentos del hospital IESS de Manta. Cada procedimiento involucro condiciones asépticas para evitar contaminar las muestras, mismas que serán obtenidas en momentos de preparado el alimento a analizar.

5.3.2 Alimentos enteros o porciones sólidas.

La preparación de muestras tales como frutas enteras (manzana, pera, banana) o porciones grandes (papaya, melón, sandía) se realizó mediante el método de enjuague depositando la muestra dentro de una bolsa plástica estéril e incorporando de entre 150 a 200 ml de diluyente (agua de peptona) cerrar

herméticamente y lavar la muestra vigorosamente en el líquido circundante y preparar a partir de este líquido las correspondientes diluciones.

5.3.3 Muestras de hisopado.

La toma de muestras de hisopado se realizó mediante frotis en las manos de personal que manipula los alimentos, empleando hisopos Veri-swab Letheen Broth/ BPW provistos de 10 ml de caldo Letheen para su respectivo análisis de *Staphylococcus áureus* en placas Compact Dry para este microorganismo siguiendo procedimientos del fabricante de cada material empleado.

Luego de obtenidas e identificadas las muestras, fueron transportadas en condiciones asépticas dentro de un cooler a temperaturas de 2 a 7 °C hasta el Laboratorio de Alimentos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí para su inmediato análisis.

5.4 Procedimientos e interpretación de resultados.

Los resultados obtenidos en cada prueba fueron comparados con, Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1529-15:2009 para *Salmonella*, Norma NTE INEN 1529-8 para *E. Coli* y NTE INEN 1529-14:98 para determinación de *Staphylococcus áureus*.

VI. RESULTADOS.

Tabla 1. Criterios higiénicos sanitarios identificados en los procesos de recepción preparación y servido de los alimentos.

Criterio 1: Recepción de alimentos	Si	No	Especificaciones	Observaciones
Los alimentos se reciben con certificado de calidad	✓		Productos lácteos, cárnicos, aditivos	Certificados de notificación sanitaria.
Se verifican características como olor, color, sabor, aroma y textura	✓		Todas las materias primas, derivados lácteos cárnicos, frutas y vegetales	
Control de la temperatura del alimento a la recepción en la institución.	✓		Carne fresca 5 °C, carnes congeladas -18 °C, lácteos 4-7 °C	
Evaluación del envase del alimento.		✓	Ausencia de golpes, ralladuras, oxido, filtraciones, hinchadas, sin seguro hermético.	La evaluación de envases se realiza de forma esporádica.
Criterio 2: Almacenamiento	Si	No	Especificaciones	Observaciones
Almacenes de frio y bodegas limpias y en buen estado.	✓		Libre de humedad, filtraciones en pisos o techos, provistos de panel de verificaciones de temperatura (refrigeración y congelación).	Lácteos y huevos (6,6 °C), cárnicos (-12°C), frutas y vegetales (9,6 °C), pescado y mariscos (3,8 – 5,8 °C).
Materiales primarios insumos y envases	✓		Dispuestos en perchas limpias, libre de polvo, humedad y radiación.	
Se considera el criterio FIFO y LIFO	✓		Inventariar por fecha de ingreso de productos atendiendo a su fecha de caducidad.	Este control es más relevante en producto como leche, quesos y mariscos.
Criterio 3: Elaboración de los alimentos	Si	No	Especificaciones	Observaciones

Higienización de las áreas de la cocina previo procesos de preparación.	✓		Remoción de partículas visibles Solución clorada (Solución de cloro al 0,2%), enjuague.	La frecuencia de limpieza está determinada por el uso de cada área y tarea que se realice.
Lavado de frutas y vegetales	✓		Lavar vigorosamente, retirando tallos hojas, raíces o corteza no comestible.	
Se logra principio de marcha hacia delante	✓		Evitar paras continuas y en ningún caso dar marcha atrás en tareas de preparación.	
Cocción completa de los alimentos	✓		Verificación de temperatura en el musculo de cerdo, res, pollo y pescado (>65 °C)	Las temperatura y tiempo de cocción para huevos y vegetales se verifican en panel de hornos de vapor.
Utilización de alimentos recalentados		✓	En ningún caso.	
Se considera el tiempo transcurrido entre la elaboración y el consumo de los alimentos	✓		No debe superar las dos horas antes de servir (mantenido en condiciones adecuadas)	
Control de contaminación cruzada.	✓		En ningún caso manipular alimentos de distinto estado de preparación.	Cada área (corte de frutas, vegetales, pollo, pescado) cuentan con utensilios de uso exclusivo para dicha área.
Criterio 4: Condiciones sanitarias de la cocina.	Si	No	Especificaciones.	Observaciones.
Sistema de evacuación de residuales líquidos	✓		Inspección y limpieza constante a fin de evitar acumulación en el sistema de drenaje.	
Manejo de residuos sólidos orgánicos.	✓		Disposición de botes de basura por cada área donde se preparan alimentos.	
Sistema para la limpieza y desinfección de las áreas de la cocina	✓		Disposición de sanitizante de manos y lavabos (agua fría y caliente)	Cloro, detergentes y desinfectantes son almacenados apartado de zonas de preparación de alimentos

Sistemas de abastecimiento de agua automático.	✓		Grifos de acción y corte de fluido automático y manual	
Criterio 5: Manipuladores de alimentos	Si	No	Especificaciones.	Observaciones.
Uso de vestimenta adecuada.	✓		Mandiles, tapaboca, cofia, guantes.	Estos elementos deben ser cambiados inmediatamente cuando se evidencia su deterioro.
Adiestramiento y capacitación sobre BPM	✓		Criterios básicos involucrados en el procesamiento de alimentos.	Algunos de los manipuladores afirmo no haber recibido capacitación.
El cambio de vestuario debe realizarse diario	✓		Al ingreso al área de cocina.	
Lavado y sanitización de manos frecuente	✓		Antes de tocar los alimentos y luego de cualquier situación o cambio de actividad que implique que éstas se hayan contaminado	Lavado y sanitización habitual con o sin uso de guantes.
Control de uso de joyería, uñas largas, maquillaje.	✓		Mantener unas limpias y cortas, no utilizar bisutería, olores o maquillaje	
Criterio 6: Servido de alimentos	Si	No	Especificaciones.	Observaciones.
Temperatura adecuada se servido de alimentos.	✓		Alimentos calientes (60 °C), fríos (7 °C)	Según el régimen del paciente.
Utensilios y vajilla adecuados	✓		Envases resistentes a temperaturas, fácil ergonomía, limpios y de fácil transportación.	Alimentos como frutas y sandwiches envueltos en lámina film, trozados en envases plásticos provistos de tapas.
Transporte y distribución a pacientes.	✓		Carritos limpios y sanitizados entre cada uso	

Autor: Rosado. J (2019)

A continuación se detallan los resultados de las muestras analizadas por semana para la determinación de cada uno de los microorganismos de interés en este estudio.

Con los resultados obtenidos (Tabla 2) de los análisis microbiológicos realizados en alimentos entre los que estuvieron productos sometidos a tratamientos térmicos, y de consumo directo (frutas, jugos, salsas) se encontró ausencia de *E. coli* en todas las muestras y para *Salmonella* se obtuvo ausencia en el 90,9% de los alimentos analizados, sin embargo, una de las muestras (9.1%) resulto positivo para este microorganismo, atribuido una inadecuada practica higiénica en la preparación.

6.1 Resultados en muestras de alimentos.

Tabla 2. Resultados de análisis microbiológicos en 10 gr de muestra de alimento.

Fecha	Nº	Alimento	<i>Salmonella</i>	<i>E. coli</i>
15/01/2019	1	Sopa de pollo	Ausencia	Ausencia
15/01/2019	2	Pollo al horno	Ausencia	Ausencia
22/01/2019	3	Salsa de queso.	Presencia	Ausencia
22/01/2019	4	Manzanas enteras	Ausencia	Ausencia
22/01/2019	5	Melón trozado.	Ausencia	Ausencia
29/01/2019	6	Salsa de queso con espinaca.	Ausencia	Ausencia
29/01/2019	7	Arroz blanco	Ausencia	Ausencia
29/01/2019	8	Compota de manzana.	Ausencia	Ausencia
05/02/2019	9	Ensalada rusa.	Ausencia	Ausencia.
05/02/2019	10	Crema de zapallo	Ausencia	Ausencia.
05/02/2019	11	Jugo de piña	Ausencia	Ausencia.

Autor: Rosado. J (2019)

La presencia de *Salmonella* en dicha muestra incumple lo dispuesto en la norma que indica que este microorganismo o sus metabolitos deben estar ausente en alimentos preparados.

6.2 Resultados en muestras de agua.

Todas las muestras de agua analizadas para la determinación de coliformes resultaron negativas para este grupo de microorganismos cumpliendo así lo que especifica la norma INEN 1108 (2011) sobre los requisitos del agua potable donde expresa que debe existir ausencia del grupo coliformes en el agua destinada al consumo humano, conjuntamente la OMS indica que *E. coli* o bacterias coliformes termotolerantes deben ser, NO detectables en ninguna muestra de 100 ml.

Tabla 3. Resultado de análisis microbiológicos para coliformes totales en muestras de agua.

Fecha	Nº	Muestras de agua	Coliforme Totales
15/01/2019	1	Lavado de materia prima	Negativo
15/01/2019	2	Preparación de alimentos	Negativo
05/02/2019	3	Agua embotellada (Cristaline wáter)	Negativo

Autor: Rosado. J (2019)

6.3 Resultados en manipuladores de alimentos.

De los análisis en manipuladores de alimentos, el 66.7% resulto negativo para *S. áureus* mientras que un 25.0% (3 personas) dieron positivo con un numero de colonias menor a 15, y el 8.3% restante supero este valor, el cual se expresó como 6.6×10^2 UFC/ml. La norma INEN 1 529-14:98 no especifica un límite permisible para este microorganismo, sin embargo, y en concordancia con la normativa de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) de Perú, indica como límite máximo provisional <100 UFC /manos. Por lo tanto este último valor positivo se encuentra fuera del parámetro microbiológico indicado evidenciando una deficiencia higiénica.

Tabla 4. Resultado para *S. áureos* en muestras de hisopado en manos del personal que manipula los alimentos.

Fecha	N°	Cod. interno	Cargo	Resultado <i>S. Áureus</i>
15/01/2019	1	EP-171	Auxiliar de dieta	Presencia*
15/01/2019	2	JS-176	Chef personal	Ausencia
15/01/2019	3	JP-184	Ayudante de cocina	Presencia*
15/01/2019	4	LG-181	Ayudante de cocina	Ausencia
15/01/2019	5	JP-182	Ayudante de cocina	Ausencia
15/01/2019	6	NQ-232	Emplatado.	Presencia*
22/01/2019	7	ML-178	Auxiliar de dieta	Ausencia
22/01/2019	8	JM-220	Distribución en piso.	Ausencia
22/01/2019	9	DT-274	Auxiliar de cocina	Ausencia
05/02/2019	10	MM-221	Ayudante de cocina	Ausencia
05/02/2019	11	CM-222	Bodeguero.	Presencia** (6.6 x10² UFC/ml)
05/02/2019	12	YC-274	Auxiliar de línea	Ausencia

* .Número de colonias desarrolladas < 15 – 150, rango a considerar para conteo de UFC de *Staphylococcus áureos*. INEN (2019)

** .Número de colonias desarrolladas de entre 15 a 150, rango a considerar para conteo de UFC de *Staphylococcus áureos*. INEN (2019)

Autor: Rosado. J (2019)

VII. CONCLUSIONES.

De los análisis microbiológicos realizados en alimentos y a quienes los manipulan, llevado a cabo durante cuatro semanas consecutivas se puede concluir que:

1. En el área de preparación de alimentos del hospital IESS de Manta, existe cumplimiento en un 96% de los criterios fundamentales indicados en el manual de buenas prácticas de manufactura.
2. Se evidenció una falta de atención en las condiciones de almacenamiento de productos que no se utilizan en su totalidad, aumentando la susceptibilidad por contaminación, motivo por el cual se atribuyó la presencia de *Salmonella*.
3. Los resultados positivos para *S. áureus* se pudo revelar que circunda un riesgo de contaminación por una incorrecta manipulación de alimentos, los cuales suelen ser de consumo directo y otros reciben tratamientos térmicos leves, consecuentemente esto puede constituirse en causa de ETA debida a una contaminación cruzada; cabe indicar que las muestras tomadas no involucraron seguimiento a los manipuladores de alimentos en cada visita a la institución debido a la aleatoriedad del estudio y ajena coordinación de horarios de trabajo del personal.
4. Se verificó que el personal que participa en la preparación de alimentos ha recibido capacitación respecto a fundamentos involucrados en su manipulación, sin embargo, se constató mediante las pruebas de hisopado una deficiente higiene la cual puede revertirse mediante concientización en criterios de inocuidad como el aumento en la frecuencia de lavado de manos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Álvarez, F., Paloma, M., Insausti, J., Olaechea, P., Cerdá, E., Sánchez, J., & de la Torre, M. V. (2005). Infecciones nosocomiales por *Staphylococcus aureus* en pacientes críticos en unidades de cuidados intensivos. *Elsevier Vol. 126*, 1-5.
2. Arias-Echandi, M. L., & Antillón, F. (2000). Contaminación microbiológica. *BIOMEDICA*, 1-10.
3. Armada, L., & Ros, C. (2007). *Manipulador de alimentos: La importancia de la higiene en la elaboración y servicios de comidas*. España: ideasPropias.
4. Arzú, O., Peiretti, H., Rolla, R., & Roibón, W. (10 de Noviembre de 2018). *revistacyt.unne*. Obtenido de Evaluación de riesgo microbiológico en superficies inertes y vivas de manipuladores en áreas de producción de un supermercado del Nordeste Argentino: <http://www.revistacyt.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2002/04-Veterinarias/V-063.pdf>
5. Avicultura. (28 de Octubre de 2016). *Avicultura*. Obtenido de Avicultura; Reportados casos de *Salmonella* causados por huevos provenientes de Polonia: <http://www.avicultura.com/2016/10/28/reportados-casos-de-salmonella-causados-por-huevos-provenientes-de-polonia/>
6. Báez, F., Zapata, M., Ramirez, A., Rua, A., & Jiménez, J. (2009). Colonización por *Staphylococcus aureus* resistente a metilicina en las manos de individuos de la comunidad. *Scielo*, 5-7.
7. Bagnis R. (1979). Clinical Observations on 3,009 Cases of Ciguatera (Fish Poisoning) in the South Pacific. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 1067 - 1073.
8. Bayona, M. (18 de Noviembre de 2018). *U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*. Obtenido de Prevalencia de salmonella y enteroparásitos en alimentos y manipuladores de alimentos de ventas ambulantes y restaurantes en un sector del norte de Bogotá, Colombia. : <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/824>
9. Bean, N. (9 de Octubre de 2016). Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks United States, 2016: Annual Report. *CDC*, 1-18. Obtenido de SCielo; Surveillance for Foodborne Disease Outbreaks: https://www.cdc.gov/fdoss/pdf/2016_FoodBorneOutbreaks_508.pdf
10. Bryan, F. (15 de Noviembre de 2018). *World Health Organization*. Obtenido de Evaluaciones por análisis de peligros en puntos críticos de

control : guía para identificar peligros y evaluar riesgos relacionados con la preparación y la conservación de alimentos /:
<http://apps.who.int/iris/handle/10665/40138>

11. Carbó, R., Miralles, T., Sanz, R., Maña, F., Guiral, S., & Pérez, E. (22 de Noviembre de 2018). *Scielo*. Obtenido de Brote de toxiinfección alimentaria por salmonella entérica en un establecimiento de restauración colectiva: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v79n1/original3.pdf>
12. Carignani, M. (16 de Mayo de 2011). *Alimentacion: Food Tech Summit&Expo*. Obtenido de Buenas prácticas de manufactura en instituciones asistenciales: <http://www.alimentacion.enfasis.com/articulos/19367-buenas-practicas-manufactura-instituciones-asistenciales>
13. CDC. (2013). *CDC*. Obtenido de An Atlas of Salmonella: <https://www.cdc.gov/salmonella/pdf/montevideo-508c.pdf>
14. CDC. (16 de Febrero de 2018). *Centers For Disease Control Prevention: Foodborne Illnesses and Germs*. Obtenido de Centers For Disease Control Prevention: <https://www.cdc.gov/foodsafety/foodborne-germs.html>
15. Cesare, A. D. (2018). Advances in Food and Nutrition Research, Chapter Six - Salmonella in Foods: A Reemerging Problem. *Elsevier*, 137-179.
16. Chavarrías, M. (27 de Octubre de 2018). *EROSKI CONSUMER, el diario del consumidor*. Obtenido de El control de la temperatura en los alimentos: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2014/09/04/220536.php>
17. Comisión del Codex Alimentarius. (18 de Noviembre de 2018). *Comision del Codex Alimentarius*. Obtenido de Principios y directrices para el establecimiento y aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos.: [file:///C:/Users/HP/Downloads/CXG_021s%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/CXG_021s%20(1).pdf)
18. Consejo de Europa. (18 de Noviembre de 2018). *WMC*. Obtenido de Resolución ResAP(2003) Sobre Alimentación y Atención Nutricional en Hospitales: <https://www.unav.edu/documents/11310/0/resolucionalimentacionNHD.pdf>
19. Dávalos, K., Báez, S., Bianco, H., Figueredo, B., Ayala, C., Ortellado, J., . Paredes, O. (2008). Portación Nasal de *Staphylococcus aureus* en Personal Hospitalario en Unidades de Cuidados Intensivos Adultos. *Anales de la Facultad de Medicina*, 57-63.
20. Dominguez, A. (11 de Noviembre de 2018). *SCRIBD*. Obtenido de Hisopado de Manos en Manipuladores de Alimentos:

<https://es.scribd.com/doc/195326433/Hisopado-de-Manos-en-Manipuladores-de-Alimentos>

21. El Comercio. (6 de Abril de 2015). *El Comercio: El consumo de comida en mal estado es causa de unas 200 enfermedades*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/comida-malestado-insalubre-enfermedades-alimentos.html>
22. Elika. (23 de Octubre de 2018). *Elika. Fundación Vasca para la Seguridad Alimentaria*. Obtenido de FICHA *Staphylococcus Aureus*: http://www.elika.net/datos/pdfs_agrupados/Documento95/7.Staphylococcus.pdf
23. Escamilla, H. (13 de Marzo de 2018). *Publimetro*. Obtenido de Publimetro: Se intoxican 117 niños por alimentos contaminados en guarderías de gobierno: <https://www.publimetro.com.mx/mx/noticias/2018/03/13/ninos-117-alimentos-intoxicacion.html>
24. Estapé, J. V., & Zboromyrska, Y. (2012). Brotes epidémicos causados por *Escherichia coli* diarreagénicas. *Elsevier*, 57-108.
25. Fuster. (Diciembre de 2006). *TDX.CAT*. Obtenido de Importancia del control higienico de las superficies alimentarias mediante técnicas rápidas y tradicionales para evitar y/o minimizar la contaminación cruzada: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5683/nfv1de1.pdf>
26. Godoy, P., Artigues, A., Userab, M., González, J., Pabló, N., & Agustí, M. (2000). Brote de toxoinfección alimentaria por consumo de espaguetis a la carbonara causado por *Salmonella enteritidis*. *Elsevier*, 255-303.
27. González, T., & Rojas, R. A. (2005). Enfermedades transmitidas por alimentos y PCR: prevención y diagnóstico. *Scielo*, 388-390.
28. Hayes, P. R. (1993). *Microbiología e higiene de los alimentos*. Zaragoza: EDITORIAL ACRIBIA, S.A.
29. Holah. (2009). Foodborne Pathogens (Second edition) Hazards, Risk Analysis and Control. *Woodhead Publishing*, 391-430.
30. ICMSF. (12 de Octubre de 2018). *ICMSF*. Obtenido de A simplified guide to understanding and using food safety objectives and performance objectives.: <http://www.icmsf.org/wp-content/uploads/2018/02/GuiaSimplificadosp.pdf>
31. IICA. (2008). *Informe Anual 2007: La Contribución del IICA a la Agricultura y al desarrollo de las comunidades rurales del Ecuador*. Oficina IICA Uruguay.
32. INEN . (10 de Febrero de 2019). *Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en*

- superficie".* Obtenido de https://archive.org/stream/ec.nte.1529.14.1998/ec.nte.1529.14.1998_djvu.txt
33. Instituto de salud Carlos III. (2012). *Resultados de la vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles. Informe anual año 2010*. Madrid: Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado.
 34. Jones, P. G., VanBogelen, R. A., & Neidhardt, F. C. (1987). Induction of Proteins in Response to Low Temperature in *Escherichia coli*. *Journal of Bacteriology*, 2092-2095.
 35. Kundsinn, R. B., & Bodman, H. (1976). Microbiology and Hospital Feeding Systems. *Journal of Food Protection*, 197-199.
 36. Laboratorio de la Dirección Nacional de Medio Ambiente . (13 de Octubre de 2018). *Laboratorio de la Dirección Nacional de Medio Ambiente* . Obtenido de American Public Health Association, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater: http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/docs/pdfs/manual_dinamica.pdf
 37. Larrea, J., Rojas, M., Álvarez, B., & Rojas , N. (2013). Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura. *Cenic. Ciencias Biológicas*44 (3), 24-34.
 38. Lindner, E. (1994). *Toxicología de los alimentos*. Zaragoza: Acribia.
 39. López, L., & Torres , C. (18 de Noviembre de 2018). *Biología. Edu*. Obtenido de Estudio cuantitativo de bacterias : Recuento de colonias en placas: <http://www.biologia.edu.ar/microgeneral/tp5.pdf>
 40. Marks, J. (13 de Diciembre de 2018). *Science direct*. Obtenido de *Staphylococcus* Enterotoxin: <https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/staphylococcus-enterotoxin>
 41. Maronna, J. C. (17 de Noviembre de 2018). *Dirección de Seguridad e Higiene Alimentaria*. Obtenido de Seguridad Alimentaria: Contaminación cruzada.: http://www.seguridadalimentaria.posadas.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=114:contaminacioncruzada&catid=12:informacionportada
 42. Ministerio de Salud Publica. (30 de Diciembre de 2019). *Ministerio de Salud Publica*. Obtenido de Gaceta Epidemiológica Ecuador Sive-Alerta: <https://www.salud.gob.ec/gaceta-epidemiologica-ecuador-sive-alerta/>
 43. Ministerio de Salud y Protección Social. (13 de Diciembre de 2018). *Ministerio de Saud y proteccion social*. Obtenido de Evaluacion de riegos

- de *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico en alimentos preparados no industriales en Colombia.: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Er-staphylococcus.pdf>
44. Montañez, V. (05 de Noviembre de 2018). *TDX.CAT*. Obtenido de Métodos convencionales, rápidos y alternativos para el control microbiológico de la higiene en superficies.: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/126524/vymi1de1.pdf;jsessionid=6A44DCF6F435F2B1077337AE08C97F92?sequence=1>
 45. MSP. (05 de Febrero de 2019). *Ministerio de Salud Publica*. Obtenido de Ministerio de Salud Publica: Gacetas Epidemiológicas- Gaceta General 2019: <https://www.salud.gob.ec/gacetas-epidemiologicas-gaceta-general-2019/>
 46. MSPS. (17 de Noviembre de 2018). *Identificación de riesgos biológicos asociados al consumo de leche cruda*. Obtenido de Ministerio de Salud y Protección Social: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Er-staphylococcus.pdf>
 47. Muñoz, Á., Chaves, A., Rodríguez, E., & Realpe, M. E. (2013). *Listeria monocytogenes* en manipuladores de alimentos: un nuevo enfoque para tener en cuenta en los peligros de la industria alimentaria. *Biomedica Vol 32*, 283-291.
 48. OMS. (Diciembre de 2015). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de Estimaciones de la OMS sobre la carga mundial de enfermedades de transmisión alimentaria: http://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/fergreport/es/
 49. OMS. (7 de Noviembre de 1998). *Worl Health Organization*. Obtenido de Guías para la calidad del agua potable : <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41985/9243545035-spa.pdf>
 50. OMS. (31 de Octubre de 2017). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de Organizacion Mundial de la Salud: Inocuidad de los alimentos: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
 51. OPS . (s.f.). *Organizacion Panamericana de Salud*. Obtenido de OPS/OMS; Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).
 52. Parra, M., Durango, J., & Mattar, S. (2002). Microbiología, Patogénesis, Epidemiología, clínica y diagnóstico de las infecciones producidas por *Salmonella*. *Mvz-Córdova*, 187-200.

53. Pérez, M. d., Belmonte, S., & Martínez, J. (17 de Noviembre de 1998). *Revista Española de Salud Pública*. Obtenido de Estudio microbiológico de los alimentos elaborados en comedores colectivos de alto riesgo.:https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1135-57271998000100008&script=sci_arttext&tlng=pt
54. Redmond, E., & Griffith, C. (2002). Consumer Food Handling in the Home: A Review of Food. *Journal of Food Protection*, Vol. 66, 130-161.
55. Riveros, H., & Baquero, M. (2004). *Documento Tecnico; Inocuidad, calidad y sellos alimentarios*. Quito.
56. Robledo, A. (05 de Diciembre de 2018). *Investigación de Salmonella spp en alimentos mediante el método tradicional ISO 6579 y dos métodos inmunoenzimáticos*. Obtenido de UPC: Universidad Politecnica de Catalunya.:<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/26111/memoria.pdf>
57. Rodríguez, O., Hodelín, C., González, M., & Flores, F. (18 de Noviembre de 2018). *MEDISAN*. Obtenido de Dietas en las instituciones hospitalarias.:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012001000015
58. Rojas, L., & Willms, K. (2017). Aplicación de las BPM en la cocina hospitalaria. *Revista Unidad Científica*, 4-5.
59. Ruiz. (23 de Octubre de 2018). *Helvia; Alimentacion Hospitalaria*. Obtenido de Helvia. uco.:
<https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/3869/12-1999-04.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
60. Salud Madrid. (17 de Noviembre de 2018). *Madrid.org*. Obtenido de Promoción de la calidad, guía de buenas prácticas, prevención y control de la infección nosocomial.:
<http://www.madrid.org/bvirtual/BVCM009208.pdf>
61. Sánchez, M., & Cardona, N. (23 de Enero de 2019). *Research Gate: Mecanismos de interacción de Salmonella con la mucosa intestinal*. Obtenido de
<file:///C:/Users/HP/Downloads/ArticulorevisionsalmonellaInfectio2003.pdf>
62. *Secretaría Distrital de Salud de Bogotá*. (14 de Noviembre de 2018). Obtenido de Enfermedades transmitidas por alimentos.:
<http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/Protocolos%20de%20Vigilancia%20en%20Salud%20Publica/Enfermedades%20Transmitidas%20por%20Alimentos.pdf>
63. Silva, J., Ramírez, L. G., Alfieri, A., & Rivas, G. (2004). Determinación de microorganismos indicadores de calidad sanitaria. Coliformes totales,

- coliformes fecales y aerobios mesófilos en agua potable envasada y distribuida en San Diego, estado Carabobo, Venezuela. *Scielo*.
64. SIVIGILA. (11 de Octubre 22 de 2018). *Sistema de Vigilancia en Salud Pública*. Obtenido de Sistema de Vigilancia Epidemiológica: <http://www.ins.gov.co>.
65. Soler, J. P. (10 de Noviembre de 2018). *Javeriana.Edu*. Obtenido de Validación secundaria del método el número más probable y recuento en placa profunda para coliformes totales y fecales en muestras de alimentos basados en norma ISO ntc 17025: <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis273.pdf>
66. Todd, E. C. (1989). Preliminary Estimates of Costs of Foodborne Disease in the United States. *Journal of Food Protection: . Journal of Food Protection*, 595-601.
67. Valdiviezo, L., Villalobos, B., & Martínez , R. (17 de Noviembre de 2018). *Evaluación microbiológica en manipuladores de alimentos de tres comedores públicos en Cumana – Venezuela*. Obtenido de revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562006000200006
68. Yáñez, E., Máttar, S., & Durango, A. (15 de Noviembre de 2018). *Scielo*. Obtenido de Determinación de *Salmonella spp.* por PCR en tiempo real y método convencional en canales de bovinos y en alimentos de la vía pública de Montería, Córdoba: <http://www.scielo.org.co/pdf/inf/v12n4/v12n4a03.pdf>
69. Zendeja, G., Avalos, H., & Padilla, M. Y. (2014). Microbiología general de *Staphylococcus aureus*: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación. *Biomedica*, 25, 129-143.

IX. ANEXOS.



Anexo 1. Preparación de agar SS.



Anexo 2. Preparación de agua peptona



Anexo 3. Esterilización de materiales



Anexo 4. Toma de muestras (alimentos)



Anexo 5. Hisopado de manos.



Anexo 6. Muestras obtenidas para análisis.



Anexo 7. Preparación de muestras.



Anexo 8. Preparación de diluciones.



Anexo 9. Inoculación en placas.



Anexo 10. Incubación, 37°C (24 – 48 h)



Anexo 11. Interpretación de resultados.