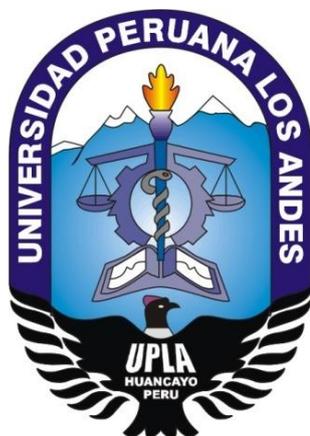


UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA



INFORME FINAL DE TESIS

- Título** : **FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS PREPARADOS EN UN HOSPITAL DE HUANCAYO, 2017**
- Para Optar el** : **Título profesional de Químico Farmacéutico**
- Autoras** : **Bachiller Ana María Camarena Beltrán
Bachiller Gricela Luz Suarez Román**
- Asesor** : **Q.F. Ivo Antony Fiorovich Arcos**
- Área de investigación** : **Aplicación e interpretación de técnicas analíticas**
- Línea de investigación** : **Análisis microbiológicos, parasitológicos y bioclínicos**
- Lugar de investigación** : **Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé**
- Número de Resolución** : **Resolución N° 0600-DFCC.SS-UPLA-2018**

HUANCAYO – PERÚ
2018

ASESOR

Q.F. IVO ANTONY FIOROVICH ARCOS

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mi querido esposo Nicanor Quispe Montalván por su apoyo incondicional y por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre me ha estado brindándome amor, cariño y comprensión.

A mis amados hijos Harold, Anthony y Thiago por ser mi fuente de inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis queridos padres por su apoyo quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para seguir adelante y así cumplir con mis ideales.

Ana María Camarena Beltrán

DEDICATORIA

A Dios porque me dió el don de la perseverancia para alcanzar mis metas.

A mí amado hijo Gabriel por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A la persona muy especial por su sacrificio y su esfuerzo por darme una carrera para mi futuro y por creer en mi capacidad, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su comprensión y apoyo.

A mis padres porque él me infundió el deseo de llegar más lejos, de superarme aun partiendo de la nada y no conformarme.

Gricela Luz Suarez Román

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres por el apoyo incondicional de seguir y lograr nuestros objetivos trazados para un futuro mejor y ser orgullo para ellos.

A los docentes de la Universidad Peruana Los Andes, que forjaron en nosotros los deseos de superación con sus buenas enseñanzas, porque cada uno de ellos ha motivado nuestros sueños y esperanzas en consolidar un mundo más humano y con justicia.

A nuestro Asesor Q.F. Ivo Antony Fiorovich Arcos, por compartir con nosotras sus conocimientos, experiencias y tiempo en el desarrollo y culminación de nuestra investigación.

A todos mis compañeros de clase, ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

A las autoridades del Hospital Nacional Ramiro Priale Priale – Essalud por brindarnos todas las facilidades para el desarrollo de nuestra investigación.

ÍNDICE

	Página
DEDICATORIA	iii-iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Delimitación del problema	2
1.3 Formulación del problema	3
1.4 Justificación	3
1.4.1 Teórica	3
1.4.2 Social	4
1.4.3 Metodológica	4
1.5 Objetivos	4
1.5.1 Objetivo general	4
1.5.2 Objetivos específicos	4
1.6 Marco teórico	5
1.6.1 Antecedentes de estudio	5
1.6.2 Bases teóricas	6
1.6.3 Marco conceptual	15
1.7 Hipótesis	16
1.8 Operacionalización de la variable	17

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	18
2.1 Método de investigación	18
2.2 Tipo de investigación	18
2.3 Nivel de investigación	18
2.4 Diseño de la investigación	18
2.5 Población y muestra	19
2.5.1 Criterios de inclusión	19
2.5.2 Criterios de exclusión	19
2.6 Técnicas e instrumento de recolección de datos	19
2.6.1 Técnicas	19
2.6.2 Instrumentos	19
2.7 Procedimientos de la investigación	20
2.7.1 identificación de los factores asociados a la contaminación microbiana	20
2.7.2 Obtención de muestras	20
2.7.3 Ensayos microbiológicos	20
2.8 Técnicas y análisis de datos	21
CAPÍTULO III: RESULTADOS	23
3.1 Identificación de factores asociados a la calidad microbiológica de los desayunos	24
3.2 Evaluación de la calidad microbiológica y comparación con los criterios de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano (Digesa/Minsa, 2008)	25
3.3 Asociación entre los factores identificados y la calidad microbiológica de los desayunos	27
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	35
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	40
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

		Página
Tabla N°1.	Matriz de Operacionalización de variables	17
Tabla N°2.	Factores asociados a la calidad microbiológica de desayunos	24
Tabla N°3.	Calidad microbiológica del queso analizado entre diciembre del 2017 y enero del 2018	25
Tabla N°4.	Calidad microbiológica de la palta analizada entre diciembre del 2017 y enero del 2018	25
Tabla N°5.	Calidad microbiológica de la leche analizada entre diciembre del 2017 y enero del 2018	26
Tabla N°6.	Calidad microbiológica de la mazamorra de piña analizada entre diciembre del 2017 y enero del 2018	26
Tabla N°7.	Calidad microbiológica de la avena analizada entre diciembre del 2017 y enero del 2018	26

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura N°1. Galería fotográfica de la preparación de medios de cultivo	53
Figura N°2. Galería fotográfica de la colección de muestras	54
Figura N°3. Galería fotográfica de los resultados obtenidos	55

RESUMEN

En los últimos años las infecciones relacionadas por consumo de alimentos contaminados han incrementado notoriamente, exigiendo realizar controles higiénicos sobre su elaboración, manipulación y conservación. Los alimentos elaborados y distribuidos a pacientes hospitalizados se caracterizan porque se destinan muchas veces de manera individualizada y además son elaboradas en coordinación con los servicios farmacéuticos, debiendo emplearse ingredientes e insumos de reconocida calidad y que garanticen su inocuidad; frente a ello este estudio se planteó como objetivo identificar los factores asociados con la calidad microbiológica de los alimentos preparados en un hospital de Huancayo. Para ello se empleó el método analítico, siendo un estudio de tipo básico, prospectivo, transversal y de nivel correlacional. Se analizaron 36 muestras de componentes sólidos (queso y palta), 18 de un componente líquido (leche) y 36 de componentes semisólidos (mazamorra y avena) escogidas mediante muestreo no probabilístico intencionado. La calidad microbiológica se determinó mediante análisis de indicadores de calidad comercial (aerobios mesófilos y mohos) e higiénico-sanitaria (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Salmonella* spp.) y la identificación de sus factores asociados se realizó mediante aplicación de una lista de cotejo que recopiló información basada en dos dimensiones y siete indicadores. Finalizada la investigación se encontró que las muestras de queso y mazamorra presentaron calidad microbiológica inaceptable. Se determinó que existe asociación estadísticamente significativa (95% de confianza) entre los hábitos higiénicos y manipulación de alimentos con la calidad microbiológica de los desayunos preparados en un hospital de Huancayo.

Palabras clave: Calidad microbiológica, desayunos, hospital, factores asociados, microbios indicadores.

ABSTRACT

In recent years, infections related to the consumption of contaminated food have increased markedly, requiring hygienic controls on their preparation, handling and conservation. The foods prepared and distributed to hospitalized patients are characterized because they are often used individually and are also prepared in coordination with pharmaceutical services, using ingredients and supplies of recognized quality and ensuring their safety; in view of this, this study aimed to identify the factors associated with the microbiological quality of the foods prepared in a hospital from Huancayo. For this, the analytical method was used, being a study of basic, prospective, transversal and correlational level. We analyzed 36 samples of solid components (cheese and avocado), 18 of a liquid component (milk) and 36 of semi-solid components (porridge and oats) chosen by intentional non-probabilistic sampling. The microbiological quality was determined through analysis of commercial quality indicators (aerobic mesophiles and molds) and hygienic-sanitary (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Salmonella* spp.) and the identification of their associated factors was carried out by applying a checklist that collected information based on two dimensions and seven indicators. After the research was completed, the samples of cheese and porridge showed unacceptable microbiological quality. It was determined that there is a statistically significant association (95% confidence) between hygienic habits and handling of foods with the microbiological quality of breakfasts prepared in a hospital from Huancayo.

Key words: Microbiological quality, breakfasts, hospital, associated factors, indicator microbes.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En estas últimas décadas la preocupación de la población en general es tener una buena alimentación, la misma que sea acorde con estilos de vida saludables, para ello es importante que el abastecimiento y disponibilidad de los alimentos constituya un factor esencial enmarcado dentro de los parámetros adecuados de higiene. Al igual que los medicamentos y cosméticos, los alimentos en general deben cumplir los criterios de calidad sanitaria e inocuidad que establece el Ministerio de Salud de nuestro país a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).¹

En los últimos años el número de infecciones producidas por consumo de alimentos contaminados se ha incrementado notoriamente, esto exige llevar a cabo mayores controles higiénicos sobre las formas de elaboración, manipulación y conservación de los alimentos por parte de instituciones o entidades competentes, para lo cual se deben desarrollar e implementar sistemas de vigilancia y monitoreo que permitan verificar su calidad.

Los alimentos elaborados y distribuidos a los pacientes hospitalizados se caracterizan, entre otras cosas, porque se destinan muchas veces de manera individualizada y además, en que son elaboradas en coordinación con los servicios farmacéuticos, debiendo emplearse ingredientes e insumos de reconocida calidad, cuya preparación y posterior conservación hasta el momento de su distribución garanticen su inocuidad.²

Actualmente, en todo ambiente donde se manipulen, elaboren, conserven y distribuyan todo tipo de sustancias que deban ingerirse, sean alimentos, medicamentos u otros, debe existir un riguroso control de calidad; el cual no abarque los aspectos organolépticos, físicos o químicos sino también lo relacionado con la higiene y seguridad microbiológica. La elaboración y distribución de alimentos, por tanto, no debe escapar de estos criterios debido a su estrecho contacto con ambientes intrahospitalarios que podrían incrementar el riesgo de convertirse en vehículos mediante los cuales se originen infecciones a quienes se les administre.³

En nuestro medio existe carencia de investigaciones relacionadas a esta problemática, razón por la cual se hace necesario realizar estudios que apliquen técnicas para evaluar la calidad microbiológica de los alimentos elaborados al interior de u hospital, las mismas que permitirán determinar bajo qué condiciones de higiene e inocuidad se lleva a cabo la preparación de este tipo de productos.

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

En el presente estudio se identificaron los factores asociados con la calidad microbiológica de los desayunos preparadas y distribuidos al interior del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé – Essalud (Huancayo), ubicado en la sierra central del Perú a una altitud de 3271 msnm, entre los meses de junio y julio del 2017.

La investigación se limitó exclusivamente al análisis cuantitativo y cualitativo mediante el empleo de microbios indicadores (calidad comercial e higiénico-sanitaria), lo cual sirve de referencia para determinar cuáles son las condiciones de limpieza e inocuidad bajo las que son elaborados dichos alimentos, cuyas determinaciones se basaron en técnicas microbiológicas de recuento y detección.

Por tanto, las posibles inferencias, así como implicancias originadas a partir de este estudio sólo son válidas para la naturaleza del tipo de alimentos sometidos a análisis, pero permiten considerar aspectos importantes relacionados con la llegada de agentes contaminantes, posibles consecuencias de su presencia, así como la adecuada aplicación de protocolos de limpieza, desinfección, Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los factores asociados con la calidad microbiológica de los alimentos preparados en un hospital de Huancayo?

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Teórica

La elaboración, conservación y posterior distribución de alimentos al interior de un hospital debe cumplir rigurosamente con los criterios de higiene e inocuidad establecidos en la legislación vigente, debido a su estrecho contacto con ambientes intrahospitalarios que pueden elevar el riesgo de convertirlos en vehículos mediante los cuales se originen las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's). Razón por la cual esta investigación enriquece el nivel de conocimientos y proporciona información actualizada sobre esta problemática, dada la falta de investigaciones relacionadas con esta materia.

1.4.2 Social

Con la ejecución de este trabajo se valora la importancia de la aplicación de las Buenas Prácticas de Higiene (BPH), Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) al interior de las cocinas donde se elaboran los alimentos, pues los pacientes deben tener la seguridad de que dichos productos guardan las medidas básicas de higiene e inocuidad que impiden la presencia de gérmenes contaminantes que podrían ser causantes de infecciones intestinales, sobretodo en personas susceptibles. De hallarse elevados índices de contaminación se podrá sugerir la implementación de medidas correctivas tendientes a conservar siempre los niveles permisibles y evitar así los riesgos de propiciar contaminaciones o cualquier tipo de infección entérica.

1.4.3 Metodológica

Para llevar a cabo esta investigación se hizo uso de técnicas y procedimientos microbiológicos actuales, estandarizados y disponibles que permitieron el análisis de la calidad microbiológica de los desayunos, basados en el recuento de microbios indicadores de calidad comercial (aerobios mesófilos, mohos y levaduras), así como de aquellos indicadores de calidad higiénico-sanitaria (*S. aureus*, *E. coli* y *Salmonella* spp.).

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Identificar los factores asociados con la calidad microbiológica de los alimentos preparados en un hospital de Huancayo.

1.5.2 Objetivos específicos

- Identificar los factores asociados con la calidad microbiológica de los desayunos preparados en un hospital de Huancayo.

- Evaluar la calidad microbiológica mediante indicadores de calidad comercial e higiénico-sanitaria en tres tipos de componentes (sólidos, líquidos y semisólidos) de los desayunos.
- Comparar los resultados con los Criterios de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano (DIGESA/MINSA, 2008).
- Determinar la asociación entre los factores identificados y la calidad microbiológica de los desayunos preparados en un hospital de Huancayo.

1.6 MARCO TEÓRICO

1.6.1 Antecedentes de estudio

Laluzza M. y col. (1999),⁴ realizaron un estudio cuantitativo sobre la contaminación en la nutrición enteral y sus posibles implicaciones clínicas, demostrando que los organismos más frecuentes encontrados pertenecieron al grupo de las enterobacterias; demostrando contaminación exógena debida al manejo humano.

Castillo M. y Yanyachi M. (2002),⁵ realizaron el análisis microbiológico de fórmulas enterales comerciales y artesanales, demostrando que las muestras artesanales presentan mayor nivel de contaminación que las muestras comerciales.

Kehr J. y col. (2002),⁶ determinaron la calidad microbiológica de dos fórmulas enterales comerciales, encontrando que aquellas en polvo presentan mayor contaminación microbiana, a diferencia de las de tipo líquido.

Félix A., Campas O. y Meza M. (2005),⁷ evaluaron la calidad sanitaria de algunos alimentos consumidos en la ciudad de Sonora (México), llegando a encontrar malas prácticas higiénicas en todas las muestras, siendo mayores en aquellos de tipo fresco en relación con aquellos sometidos a cocción térmica.

Luigi T., Rojas L. y Valbuena O. (2013),⁸ determinaron la calidad microbiológica de la leche comercializada en la ciudad de Carabobo (Valbuena), mediante recuento de microbios indicadores como bacterias heterotróficas, coliformes, *Salmonella* spp. y hongos en general, conjuntamente con pruebas de reducción de colorantes; encontrando elevados índices de contaminación, por lo que se hace necesaria la aplicación de medidas rigurosas para su control higiénico y sanitario.

Villanueva S. y col. (2014),⁹ analizaron diversas prácticas utilizadas en elaboración de alimentos con fines preventivos de enfermedades intrahospitalarias aplicadas en algunos hospitales de México, encontrando serias deficiencias en la manipulación, conservación y posterior preparación que podrían originar brotes de enfermedades entéricas en los pacientes, así como personal sanitario y familiares; por lo cual se deben actualizar las normativas y la constante capacitación a las personas involucradas con el manejo de alimentos, a fin de garantizar su calidad e inocuidad.

1.6.2 Bases teóricas

A. Alimento

1. Definición¹⁰

Se define como tal a todo aquel elemento sólido o líquido consumido por los seres vivos y que permite su supervivencia, pues permitirá el mantenimiento y la regulación de diferentes aspectos metabólicos.

2. Clasificación¹¹⁻¹²

Los alimentos se pueden clasificar de diferentes maneras, siendo la principal aquella relacionada con su origen. Entre las principales clases destacan:

a. Panes y cereales.- Es un grupo que incluye al trigo, maíz y arroz, con gran contenido de almidón y por tanto son una fuente directa de calorías. Al consumirse de forma entera (con germen y capa externa de la semilla), como el caso del trigo y arroz se puede obtener fibra y ciertas vitaminas B, tiamina, niacina y riboflavina, y los minerales cinc, cobre, manganeso y molibdeno.

b. Legumbres o leguminosas.- Comprenden una gran variedad de granos (frijoles, guisantes y lentejas), también contienen almidón pero con abundante proteína. Los tubérculos y rizomas (papa, yuca, betarraga, etc.) poseen bastante almidón, son pobres en proteína, pero presentan diferentes vitaminas y minerales.

c. Frutas y verduras.- Constituyen una gran fuente de minerales y vitaminas (vitamina C y vitamina A), así como sodio, cobalto, cloro, cobre, magnesio, manganeso, fósforo y potasio. Muchos tipos de vitaminas hidrosolubles se hallan en frutas y verduras, pero son destruidas fácilmente por excesiva cocción.

d. Carne, pescado y huevos.- Presentan un gran aporte de aminoácidos esenciales para la síntesis de diversas proteínas. La carne en general contiene 20% de proteína, 20% de grasa y 60% de agua, las diferentes vísceras son fuentes de vitaminas y minerales. El pescado presenta un elevado porcentaje de proteínas, con aceites de y vitaminas D y A. La clara del huevo contiene proteína altamente concentrada.

e. Leche y derivados.- Aquí se incluyen la leche entera, queso, yogur y helados, quienes presentan abundantes proteínas, así como fósforo y calcio. La leche tiene vitaminas (excepto la C si es pasteurizada), pero carece de hierro.

3. Indicaciones dietéticas y nutrientes esenciales¹³

En términos generales, los nutricionistas recomiendan la ingesta de alimentos en forma variada a fin de conservar un peso ideal acorde a la edad y el sexo; ello implica siempre evitar los excesos de grasas (aceites, grasas saturadas y colesterol), consumo de almidón y fibra, sin exceder el azúcar y sodio. En relación a la ingesta de alcohol, hacerlo de manera moderada.

Los nutrientes han sido clasificados en cinco categorías principales: Proteínas, hidratos de carbono, grasas, vitaminas y minerales. Estos grupos abarcan aproximadamente entre 45 y 50 elementos considerados como sustancias esenciales para el mantenimiento de la salud y el desarrollo normal. Debe tenerse en cuenta que además del agua y el oxígeno, existen ocho aminoácidos, cuatro vitaminas liposolubles y diez hidrosolubles, diez minerales y tres electrólitos que no deben faltar en la dieta cotidiana.

4. Caloría¹⁴

El término se refiere a la cantidad de calor que se necesita para elevar la temperatura de 1 gramo de agua de 14,5 a 15,5 °C. Una gran caloría (kilocaloría o Cal), conocida también como caloría, equivale a 1000 calorías-gramo, y comúnmente se emplea en dietética como indicador del valor energético en los alimentos; pues desde este punto de vista los carbohidratos contienen en promedio 4,1 kcal/g; las proteínas 4,2 y las grasas 9,3.

B. Desayuno

1. Definición¹⁵

Constituye el primer tipo de alimento o comida ingerida en el día, generalmente por la mañana. Su denominación se deriva del simple hecho de “romper” el ayuno durante las horas de sueño (des-ayuno). Es considerado como el alimento fundamental del día, cuyo consumo, o no, tendrá un efecto considerable a corto y largo plazo.

La ingesta del desayuno incrementa los niveles sanguíneos de glucosa, ayudando de esta manera al organismo cuerpo a funcionar con mayor efectividad metabólica y prevenir la obesidad.

2. Desayuno saludable¹⁶

Se denomina de esta manera a aquellos tipos de desayuno basados en dietas mediterráneas, considerados como los más sanos y recomendables. Un desayuno de esta naturaleza debe tener un aporte de aproximadamente 20 a 25% del total de calorías que serán consumidas en el día, el mismo que debe incluir hidratos de carbono (pan, cereales, galletas, tostadas, etc.), lácteos (un vaso de leche o yogurt) y alguna fruta (plátano, naranja). De manera complementaria pueden considerarse alimentos ricos en proteínas (huevos, queso, etc.).

3. Alimentación del paciente hospitalizado¹⁷

Tiene como objetivo fundamental evitar el deterioro nutricional o mejorar sus condiciones, de forma tal que se garantice el consumo en cantidad y calidad de aquellos alimentos recomendados. Por ello, es sumamente importante la individualización del paciente hospitalizado, pues permitirá adecuar convenientemente las dietas idóneas en relación a su salud, hábitos alimenticios, costumbres, etc. Constituyéndose en una práctica necesaria a nivel hospitalario que definitivamente tendrá efectos positivos evitando complicaciones, prolongación de la estancia y sobre costos del tratamiento.

4. Dietas hospitalarias

En relación a este aspecto resalta la denominada dietoterapia, considerada como una rama de la terapéutica médica encargada del manejo de alimentos, así como sus respectivos nutrientes con fines curativos. Por lo tanto, cada institución hospitalaria debe contar equipos multidisciplinarios que trabajen de forma interactiva brindando apoyo nutricional orientado a evitar cualquier tipo de desnutrición en pacientes hospitalizados, de forma tal que todo ello permita lograr su rápida recuperación.¹⁸

5. Clasificación de las dietas hospitalarias¹⁹

a. Dietas líquidas claras.- Son aquellas administradas a pacientes post operados, o con la finalidad de evaluar la tolerancia a los alimentos. No tienen aporte nutricional de ningún tipo, pues son sólo líquidos y calorías.

b. Dietas blandas y muy blandas.- Aquellas en que se ha logrado manejar la consistencia (líquidas) y su composición (bajas en grasas, condimentos y fibra, así como control de lácteos).

c. Dietas hipoglúcidas.- Básicamente controlan el contenido de carbohidratos (sin azúcares refinados) y se administran en pacientes con obesidad, diabetes y dislipidemía.

d. Dietas hiposódicas.- Son aquellas bajas en concentración de sal (NaCl), siendo recomendadas para personas anúricas (ausencia de orina en la vejiga) e hipertensas.

e. Dieta para enfermedad diarreica o astringente.- Contienen pocos residuos, son de fácil digestión, acompañadas algo de leche deslactosada, poca fibra insoluble (ensaladas, fruta entera) y más fibra soluble (manzana sin cáscara, guayaba sin semillas).

f. Dietas hipoprotéicas, hipercalóricas.- Son aquellas ricas en calorías y proteínas, recomendadas para pacientes con infecciones, traumas, desnutrición, estado crítico, quemados, entre otros.

g. Dietas hipo-protéicas.- Bajas en contenido proteico y son administradas en aquellas personas con enfermedad renal crónica, sin diálisis o en encefalopatía hepática.

C. Contaminación de alimentos

1. Alimentos como sustratos para los microbios²⁰

Los requerimientos nutricionales cada tipo de microorganismo son determinados por la estructura, características y composición química de su célula, por aspectos de índole genética, así como por factores ambientales; por esta razón cada grupo de microbios varía ampliamente, por lo tanto también sus propiedades metabólicas y su capacidad para utilizar diferentes tipos de sustrato. Los alimentos pueden ofrecer diferentes condiciones para los microbios que puedan tener contacto con ellos, las mismas que muchas veces actúan de manera favorable o negativa para su presencia en ellos y posterior desarrollo, con la consecuente alteración de los mismos.

La elevada humedad o contenido acuoso de algunos alimentos indudablemente favorece la presencia de microbios contaminantes, pues ellos dependen de un porcentaje significativo de agua para poder llevar a cabo sus actividades metabólicas. Por su parte, el pH que ofrece la mayoría de alimentos oscila en el rango cercano a la neutralidad (6,8 – 7,2), siendo por tanto un factor que propicia la presencia de microbios ambientales neutrófilos en relación al óptimo de pH que requieren.

Por otro lado, aquellos alimentos ricos en nutrientes fácilmente degradados por acción microbiana serán altamente susceptibles de verse contaminados y posteriormente alterados debido al desarrollo de los microbios que lleguen a tener contacto con ellos.

2. Principales fuentes de contaminación²¹

a. Alimentos crudos.- En el caso de alimentos de origen animal, los microbios se pueden localizar a nivel intestinal, piel o pelos, garras y plumas. Por su parte, las frutas, verduras y hortalizas pueden contaminarse debido al contacto con polvo, tierra y el agua con la que fueron irrigadas.

b. Manipuladores de alimentos.- Estas personas pueden actuar como portadores (sanos o enfermos) de diferentes tipos de agentes patógenos, los cuales pueden hallarse en nariz, boca, piel, heces y manos de los manipuladores; incrementándose mayormente los riesgos de contaminación de no guardarse adecuadas condiciones higiénicas durante su trabajo.

c. Medio ambiente.- Todo tipo de insumo o alimentos, antes y después de su preparación puede exponerse a contaminación con polvo y tierra que contengan microorganismos transportados a través del aire o elementos inertes. En general diversos ambientes, superficies, instrumental y utensilios son una fuente importante de contaminación. Ciertos insectos contribuyen a la diseminación de bacterias relacionadas con heces o basuras de diversa índole.

3. Consecuencias de la contaminación microbiana en alimentos

a. Alteraciones de los alimentos.-²² Constituyen la principal causa de su deterioro, conllevando al desarrollo microbiano evidente o la alteración de los diversos componentes (carbohidratos, proteínas y lípidos) del alimento. En el primer caso es común encontrar colonias localizadas a nivel superficial (películas o turbidez en alimentos líquidos), o en tejido mucoso (coloraciones debidas a formación de pigmentos microbianos).

b. Por su parte, los cambios experimentados por algunos constituyentes propios de los alimentos de deben a los efectos metabólicos ejercidos por los microbios contaminantes, los cuales se relacionan con la presencia de viscosidad, licuefacción, acidificación, alcalinización, rancidez, putrefacción y producción de gases.

c. Enfermedades transmitidas por alimentos.⁻²³ Son cuadros patológicos que comprometen el tubo digestivo y se acompañan de dolores, malestar general, vómitos y diarrea.

- **Infección.**- Ingreso y proliferación de elevadas cantidades de virus, bacterias y parásitos al interior del organismo, causando posteriormente diversos tipos de cuadros clínicos relacionados con la naturaleza del agente infectante.
- **Intoxicación.**- Se refiere a la ingesta de toxinas (exo o endotoxinas) de origen bacteriano que se formaron en el alimento inadecuadamente conservado y que no fueron destruidas por la cocción o calentamiento.
- **Toxi infección.**- Se denomina así al consumo de alimentos contaminados con elevadas cantidades de microbios, los mismos que a nivel intestinal serán capaces de producir toxinas causantes de enfermedad.

4. Principales tipos de microbios contaminantes²⁴⁻²⁵

a. Mohos.- Son organismos filamentosos que pertenecen al grupo de los hongos, pudiendo estar presentes en diferentes tipos de ambientes (aire, suelo, agua, animales, plantas, etc.), son fácilmente transportados por aire, materiales diversos, envases, animales, y hasta seres humanos. Su presencia y proliferación visible hacen indeseable al alimento, induciendo a su rechazo por parte del consumidor.

b. Levaduras.- Son un tipo de hongo unicelular microscópico y ampliamente distribuidas en la naturaleza; frecuentemente son causa de alteración en alimentos ricos en carbohidratos debido a su capacidad de fermentación acompañada de la producción de etanol.

c. Coliformes.- Grupo de bacterias (bacilos Gram negativos) que habitan el intestino del hombre y animales, siendo por tanto estrechamente relacionados con heces y contaminación de origen fecal. Su presencia y niveles en alimentos posee, por tanto, una triple interpretación: indicadores de contaminación fecal, posible alteración de los alimentos y como agentes causantes de enteritis.

D. Calidad microbiológica de los alimentos

1. Definición

Se define como una precepción del grado de excelencia que posee un alimento en el sentido de garantizar dos aspectos: Por un lado, el bajo índice de microbios alteradores relacionados con adecuadas condiciones higiénicas durante su manipulación y elaboración. Por otro lado, la ausencia de microbios patógenos que asegura su inocuidad.²⁶

2. Indicadores de calidad microbiológica²⁷⁻²⁸

a. Indicadores de calidad comercial.- Son grupos de microbios que brindan información sobre aquellas condiciones de limpieza o aseo tenidas en cuenta durante la manipulación, elaboración, o conservación de los alimentos. Principalmente se considera a las bacterias aerobias mesófilas (heterótrofas) y hongos en general (mohos y levaduras).

b. Indicadores de calidad higiénico-sanitaria.- Son aquellos tipos o grupos de microbios patógenos cuya presencia indica la probabilidad de riesgos sanitarios debido a la generación de enfermedades en el consumidor. Los indicadores más frecuentes son los coliformes, Salmonella spp. enterococos, clostridios y estafilococos.

1.6.3 Marco conceptual²⁹⁻³²

A. Coliformes

Familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, suelo y los animales incluyendo a los humanos.

B. Contaminación de alimentos

Presencia de sustancias extrañas que se encuentran en el alimento y lo impurifican por exceso sobre su concentración natural de equilibrio, disminuyendo así su calidad y convirtiéndolo en algo nocivo para el consumidor.

C. Calidad microbiológica

Proceso analítico necesario que sigue una serie de criterios sobre toma de muestras y análisis microbiológico de productos finales, considerando la distribución desigual de microorganismos en los alimentos.

D. Fruto

Semilla o parte carnosa de órganos florales que ha alcanzado un grado de madurez adecuado y es propicia para el consumo humano.

E. Gérmenes

Microorganismos patógenos que pueden ser los causantes de una enfermedad, son capaces de crecer, desarrollarse y multiplicarse muy rápidamente e incluso producir toxinas.

F. Intoxicación

Enfermedad consecuente a la injuria ejercida por un agente toxico sobre un organismo vivo.

G. Alimento inocuo

Alimento exento de factores de peligro susceptibles de causar enfermedad alimentaria en el consumidor.

H. Microorganismos

Seres vivos demasiados pequeños para ser observados a simple vista.

I. Potaje

Guisado más o menos caldoso a base de alguna legumbre seca acompañado por hortalizas frescas como acelgas o espinaca y productos cárnicos.

J. Verduras

Grupo de hortalizas en las que la parte comestible está constituida por sus órganos verdes (hojas, tallos, o inflorescencias).

1.7 HIPÓTESIS

Los hábitos higiénicos, manipulación y conservación de materias primas y productos elaborados son factores asociados a la calidad microbiológica de los desayunos preparados en un hospital de Huancayo.

1.8 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla N° 1
Matriz de Operacionalización de las variables

Variables	Dimensión	Indicador	Categorías	Tipo y escala de medición
Factores asociados	Hábitos higiénicos	Indumentaria de protección personal	No presenta Incompleta Completa	Categoría nominal
		Lavado de manos	No se practica Si se practica	
		Limpieza de superficies y utensilios	Nunca A veces Frecuentemente	
		Empleo de agua	Almacenada Agua corriente	
	Manipulación de alimentos	Manejo de temperatura	Inadecuado Óptimo	
		Empleo de recipientes	Sucios Limpios en mal estado Limpios en buen estado	
		Uso de elementos de protección y/o cubierta	No se usan Se usan	
Calidad microbiológica	Calidad Comercial	Aerobios mesófilos	Aceptable Inaceptable	Categoría nominal
		Mohos		
	Calidad Higiénico-sanitaria	Coliformes		
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	Aceptable Inaceptable	
		Recuento de <i>Escherichia coli</i>		
	Detección de <i>Salmonella</i> spp.			

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio empleó el método analítico.³³

2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue de tipo básico, prospectivo y transversal.³⁴

2.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación correspondió al nivel correlacional.³⁵

2.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se empleó un diseño correlacional.³⁶

2.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo constituida por todos los tipos de desayunos elaborados y distribuidos a pacientes internados en el Hospital Nacional Ramiro Priale Priale (HNRPP) de la ciudad de Huancayo, entre los meses de diciembre del 2017 y enero del 2018. Se analizaron un total de 90 muestras correspondientes a tres tipos de componentes de los desayunos (sólidos, líquidos y semisólidos) escogidas mediante muestreo no probabilístico intencionado según los siguientes criterios:

2.5.1 Criterios de inclusión

Componentes (sólidos, líquidos y semisólidos) del desayuno elaborado y distribuido a pacientes internados en el HNRPP durante el periodo de estudio.

2.5.2 Criterios de exclusión

Componentes del almuerzo y cena, alimentos elaborados en el cafetín, comidas expendidas en los alrededores del HNRPP o fuera del periodo de estudio.

2.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.6.1 Técnicas

Para determinar la calidad microbiológica se emplearon técnicas de aislamiento, identificación, recuento y detección de microbios indicadores de calidad comercial e higiénico-sanitaria.

2.6.2 Instrumentos

Los datos del aislamiento, identificación, recuento y detección de microbios indicadores de contaminación microbiológica fueron registrados en una Ficha de recolección de datos (Anexo N°2). La identificación de los factores asociados a la calidad microbiológica se realizó mediante la aplicación de una Lista de cotejo validada por juicio de expertos (Anexo N°3).

2.7 PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.7.1 Identificación de los factores asociados a la calidad microbiológica

Se empleó una Lista de cotejo, que recopiló información sobre factores asociados a la calidad microbiológica, la misma que se basó en dos dimensiones y siete indicadores (Anexo N°3).

2.7.2 Obtención de muestras

Se colectaron tres muestras de cada tipo de componente sólido (queso y palta), líquido (leche) y semisólido (avena y mazamorra de piña) del desayuno, una vez por semana durante seis semanas, las cuales fueron colocadas en recipientes de plástico previamente lavados y desinfectados, a los que se les colocaron etiquetas que consignaron el tipo de muestra, fecha y hora de colección. Inmediatamente después se trasladaron al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana Los Andes para su posterior análisis.

2.7.3 Ensayos microbiológicos

A. Análisis de la calidad comercial³⁵

1. Recuento de Aerobios mesófilos y mohos

Se aplicó el método de recuento en placa mediante la técnica de incorporación, empleando placas petri con agar Nutritivo (Merck®) y agar Sabouraud dextrosa 3% (Merck®).

B. Análisis de la calidad higiénico-sanitaria³⁶⁻³⁷

1. Coliformes

Se aplicó el método de recuento en tubo, mediante la técnica del número más probable (NMP), en tubos con Caldo Brila más campana Durham invertida, incubando en baño maría a 37°C. Posteriormente se verificó la presencia de gas y turbidez en los tubos, comparando con la Tabla del Número más probable y los recuentos se expresaron en UFC/100 mL.

2. Recuento de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*

Se aplicó el método de recuento en placa mediante la técnica de incorporación, empleando placas petri con agar Manitol salado (Merck®) y agar MacConkey (Merck®).

3. Detección de *Salmonella* spp.

Se aplicó el método de detección en placa, para lo cual se sembraron 25 g en un matraz Erlenmeyer conteniendo 225 mL de Caldo lactosado (Merck®), que luego se incubó a temperatura ambiental por 60 minutos. Posteriormente se transfirió 1,0 mL a un tubo de ensayo conteniendo 10 mL de Caldo Selenito cistina (Merck®) incubándolo en estufa a 37°C por 24 horas. Transcurrido ese tiempo se sembró de dicho tubo –por estría- a placas petri con agar Bismuto sulfito, Xilosa, lisina, desoxicolato y *Salmonella-Shigella* (Merck®), llevándolas a incubación a 37°C durante 48 horas.

Luego de realizarse las respectivas siembras todas las placas se incubaron en estufa a 37°C durante 48 a 72 horas. La posterior identificación de colonias típicas se llevó a cabo mediante la observación de macroscópica, microscópica y ejecución de pruebas bioquímicas. El recuento se realizó utilizando la cámara contadora de colonias y los resultados fueron expresados como UFC/g ó UFC/mL.

2.8 TÉCNICAS Y ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados de la evaluación de la calidad microbiológica se presentan en tablas y figuras respectivas, siendo procesados e interpretados mediante pruebas estadísticas descriptivas como media aritmética y desviación estándar. Todos los datos se almacenaron en la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013, posteriormente fueron comparados con los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano (MINSa, DIGESA 2010).

Para la determinación de la asociación existente entre los factores identificados y la calidad microbiológica de los desayunos se aplicó un análisis estadístico de Chi² de Pearson ($\alpha = 0,05$) para variables categóricas. Todos los datos fueron procesados con el Software SPSS v23.0.

2.9 ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los procedimientos aplicados en el presente estudio no afectan la integridad física ni moral del personal manipulador de los alimentos, guardando en todo momento reserva de la identidad y confidencialidad de la información recogida. No existen conflictos de interés.

CAPÍTULO III
RESULTADOS

3.1 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS DESAYUNOS

Tabla N° 2.
Factores asociados a la calidad microbiológica de desayunos

Dimensión	Indicador	Categorías	Tipo de componente del desayuno			Porcentaje (%)
			Sólido	Líquido	Semisólido	
Hábitos higiénicos	Indumentaria de protección personal	No presenta	3	11	3	18,9
		Incompleta	14	1	14	32,2
		Completa	19	6	19	48,9
	Lavado de manos	No se practica	18	0	18	40,0
		Si se practica	18	18	18	60,0
	Limpieza de superficies y utensilios	Nunca	4	1	4	10,0
		A veces	19	9	19	52,2
		Frecuentemente	13	8	13	37,8
	Empleo de agua	Almacenada	18	0	18	40,0
		Agua corriente	18	18	18	60,0
Manipulación de alimentos	Manejo de temperatura	Inadecuado	17	5	33	61,1
		Optimo	19	13	3	38,9
	Empleo de recipientes	Sucios	12	0	12	26,7
		Limpios en mal estado	11	4	23	42,2
	Uso de elementos de protección y/o cubierta	Limpios en buen estado	13	14	1	31,1
		No se usan	19	3	18	44,4
		Se usan	17	15	18	55,6

Fuente: Lista de cotejo, enero 2018

3.2 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y COMPARACIÓN CON LOS CRITERIOS DE CALIDAD SANITARIA E INOCUIDAD PARA ALIMENTOS Y BEBIDAS DE CONSUMO HUMANO (DIGESA/MINSA, 2008)

Tabla N° 3.

Calidad microbiológica del queso analizado entre diciembre del 2017 y enero del 2018

Parámetro analizado	Indicadores	Promedio (UFC/g)	Límite máximo permisible (UFC/g)	Criterio
Calidad higiénico-sanitaria	Coliformes	1,6 x 10 ²	10 ³	Calidad microbiológica inaceptable
	<i>Staphylococcus aureus</i>	2,1 x 10 ²	10 ²	
	<i>Escherichia coli</i>	1,3 x 10 ²	10	
	Salmonella spp.	Ausencia	Ausencia	

Fuente: Ficha de Recolección de datos, enero 2018.

Tabla N° 4.

Calidad microbiológica de la palta analizada entre diciembre del 2017 y enero del 2018

Parámetro analizado	Indicadores	Promedio (UFC/g)	Límite máximo permisible (UFC/g)	Criterio
Calidad higiénico-sanitaria	<i>Escherichia coli</i>	18	10 ³	Calidad microbiológica aceptable
	Salmonella spp.	Ausencia	Ausencia	

Fuente: Ficha de Recolección de datos, enero 2018.

Tabla N° 5.

Calidad microbiológica de la leche analizada entre diciembre del 2017 y enero del 2018

Parámetro analizado	Indicadores	Promedio (UFC/g)	Límite máximo permisible (UFC/g)	Criterio
Calidad comercial	Aerobios mesófilos	11	5 x 10⁴	Calidad microbiológica aceptable
Calidad higiénico-sanitaria	Coliformes	0	10	

Fuente: Ficha de Recolección de datos, enero 2018.

Tabla N° 6.

Calidad microbiológica de la mazamorra de piña analizada entre diciembre del 2017 y enero del 2018

Parámetro analizado	Indicadores	Promedio (UFC/g)	Límite máximo permisible (UFC/g)	Criterio
Calidad comercial	Aerobios mesófilos	47	10⁵	Calidad microbiológica inaceptable
	Coliformes	6	10²	
Calidad higiénico-sanitaria	<i>Staphylococcus aureus</i>	2	10²	
	<i>Escherichia coli</i>	49	Ausencia	
	Salmonella spp.	Ausencia	Ausencia	

Fuente: Ficha de Recolección de datos, enero 2018.

Tabla N° 7.

Calidad microbiológica de la avena analizada entre diciembre del 2017 y enero del 2018

Parámetro analizado	Indicadores	Promedio (UFC/g)	Límite máximo permisible (UFC/g)	Criterio
Calidad comercial	Mohos	2	10⁴	Calidad microbiológica aceptable
Calidad higiénico-sanitaria	<i>Escherichia coli</i>	0	10²	
	Salmonella spp.	Ausencia	Ausencia	

Fuente: Ficha de Recolección de datos, enero 2018.

3.3 ASOCIACIÓN ENTRE LOS FACTORES IDENTIFICADOS Y LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS DESAYUNOS

CONTRASTE DE HIPOTESIS

A. PRUEBA DE NORMALIDAD

1. Planteamiento de hipótesis

H_0 = La variable calidad microbiológica en la población tiene distribución Normal

H_1 = La variable calidad microbiológica en la población no tiene distribución Normal

2. Regla de decisión

Aceptar H_0 si la significancia (p valor) es $> 0,05$

Rechazar H_0 si la significancia (p valor) es $< 0,05$

3. Prueba estadística: Shapiro-Wilk ($n < 50$)

	Indumentaria de protección personal	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Calidad microbiológica	No presenta	,385	17	,000
	Incompleta	,628	29	,000
	Completa	,637	44	,000

4. Decisión estadística

Se rechaza la Hipótesis H_0 siendo el p valor (0,000) menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$). En consecuencia, los datos de la variable calidad microbiológica no corresponden a una distribución Normal.

B. ESTADÍSTICOS NO PARAMÉTRICOS

1. Planteamiento de hipótesis (Indumentaria)

H_0 = No existe asociación entre la indumentaria de protección personal y la calidad microbiológica.

H_1 = Existe asociación entre la indumentaria de protección personal y la calidad microbiológica.

2. Regla de decisión

Aceptar H_0 si la significancia (p valor) es $> 0,05$

Rechazar H_0 si la significancia (p valor) es $< 0,05$

3. Prueba estadística: χ^2 de Pearson (variables categóricas)

			Calidad microbiológica		Total
			Aceptable	Inaceptable	
Indumentaria de protección personal	No presenta	Recuento	15	2	17
		% dentro de Indumentaria de protección personal	88,2%	11,8%	100,0%
	Incompleta	Recuento	17	12	29
		% dentro de Indumentaria de protección personal	58,6%	41,4%	100,0%
	Completa	Recuento	22	22	44
		% dentro de Indumentaria de protección personal	50,0%	50,0%	100,0%
Total		Recuento	54	36	90
		% dentro de Indumentaria de protección personal	60,0%	40,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,503 ^a	2	,023
Razón de verosimilitud	8,494	2	,014
Asociación lineal por lineal	6,593	1	,010
N de casos válidos	90		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6,80.

4. Decisión estadística

Se rechaza la Hipótesis H_0 , siendo el p-valor (0,023) menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$). En consecuencia, existe asociación entre la indumentaria de protección personal y la calidad microbiológica.

1. Planteamiento de hipótesis (Lavado de manos)

H_0 = No existe asociación entre el lavado de manos y la calidad microbiológica

H_1 = Existe asociación entre el lavado de manos y la calidad microbiológica

2. Regla de decisión

Aceptar H_0 si la significancia (p valor) es $> 0,05$

Rechazar H_0 si la significancia (p valor) es $< 0,05$

3. Prueba estadística: χ^2 de Pearson (variables categóricas)

			Calidad microbiológica		Total
			Aceptable	Inaceptable	
Lavado de manos	No se practica	Recuento	0	36	36
		% dentro de Lavado de manos	0,0%	100,0%	100,0%
	Si se practica	Recuento	54	0	54
		% dentro de Lavado de manos	100,0%	0,0%	100,0%
Total		Recuento	54	36	90
		% dentro de Lavado de manos	60,0%	40,0%	100,0%

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	90,000 ^a	1	,000		
Corrección de continuidad ^b	85,882	1	,000		
Razón de verosimilitud	121,142	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	89,000	1	,000		
N de casos válidos	90				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 14,40.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

4. Decisión estadística

Se rechaza la Hipótesis H_0 , siendo el p-valor (0,000) menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$). En consecuencia, existe asociación entre el lavado de manos y la calidad microbiológica.

1. Planteamiento de hipótesis (Limpieza de superficies y utensilios)

H₀ = No existe asociación entre la limpieza de superficies y utensilios y la calidad microbiológica

H₁ = Existe asociación entre la limpieza de superficies y utensilios y la calidad microbiológica

2. Regla de decisión

Aceptar **H₀** si la significancia (p valor) es > 0,05

Rechazar **H₀** si la significancia (p valor) es < 0,05

3. Prueba estadística: Chi² de Pearson (variables categóricas)

			Calidad microbiológica		Total
			Aceptable	Inaceptable	
Limpieza de superficies y utensilios	Nunca se	Recuento	1	8	9
		% dentro de Limpieza de superficies y utensilios	11,1%	88,9%	100,0%
	A veces	Recuento	27	20	47
		% dentro de Limpieza de superficies y utensilios	57,4%	42,6%	100,0%
	Frecuentemente	Recuento	26	8	34
		% dentro de Limpieza de superficies y utensilios	76,5%	23,5%	100,0%
Total		Recuento	54	36	90
		% dentro de Limpieza de superficies y utensilios	60,0%	40,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,934 ^a	2	,002
Razón de verosimilitud	13,653	2	,001
Asociación lineal por lineal	11,428	1	,001
N de casos válidos	90		

a. 1 casillas (16,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,60.

4. Decisión estadística

Se rechaza la Hipótesis H₀, siendo el p-valor (0,02) menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$). En consecuencia, existe asociación entre la limpieza de superficies y utensilios y la calidad microbiológica.

1. Planteamiento de hipótesis (Empleo de agua)

H_0 = No existe asociación entre el empleo de agua y la calidad microbiológica

H_1 = Existe asociación entre el empleo de agua y la calidad microbiológica

2. Regla de decisión

Aceptar H_0 si la significancia (p valor) es $> 0,05$

Rechazar H_0 si la significancia (p valor) es $< 0,05$

3. Prueba estadística: Chi² de Pearson (variables categóricas)

			Calidad microbiológica		Total
			Aceptable	Inaceptable	
Empleo de agua	Almacenada	Recuento	0	36	36
		% dentro de Empleo de agua	0,0%	100,0%	100,0%
	Agua corriente	Recuento	54	0	54
		% dentro de Empleo de agua	100,0%	0,0%	100,0%
Total		Recuento	54	36	90
		% dentro de Empleo de agua	60,0%	40,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	90,000 ^a	1	,000		
Corrección de continuidad ^b	85,882	1	,000		
Razón de verosimilitud	121,142	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	89,000	1	,000		
N de casos válidos	90				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 14,40.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

4. Decisión estadística

Se rechaza la Hipótesis H_0 , siendo el p-valor (0,000) menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$). En consecuencia, existe asociación entre el empleo de agua y la calidad microbiológica.

1. Planteamiento de hipótesis (Manejo de temperatura)

H_0 = No existe asociación entre el manejo de temperatura y la calidad microbiológica

H_1 = Existe asociación entre el manejo de temperatura y la calidad microbiológica

2. Regla de decisión

Aceptar H_0 si la significancia (p valor) es $> 0,05$

Rechazar H_0 si la significancia (p valor) es $< 0,05$

3. Prueba estadística: χ^2 de Pearson (variables categóricas)

			Calidad microbiológica		Total
			Aceptable	Inaceptable	
Manejo de temperatura	Inadecuado	Recuento	22	33	55
		% dentro de Manejo de temperatura	40,0%	60,0%	100,0%
	Optimo	Recuento	32	3	35
		% dentro de Manejo de temperatura	91,4%	8,6%	100,0%
Total		Recuento	54	36	90
		% dentro de Manejo de temperatura	60,0%	40,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,571 ^a	1	,000		
Corrección de continuidad ^b	21,477	1	,000		
Razón de verosimilitud	26,635	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	23,310	1	,000		
N de casos válidos	90				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 14,00.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

4. Decisión estadística

Se rechaza la Hipótesis H_0 , siendo el p-valor (0,000) menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$). En consecuencia, existe asociación entre el manejo de temperatura y la calidad microbiológica.

1. Planteamiento de hipótesis (Empleo de recipientes)

H_0 = No existe asociación entre el empleo de recipientes y la calidad microbiológica

H_1 = Existe asociación entre el empleo de recipientes y la calidad microbiológica

2. Regla de decisión

Aceptar H_0 si la significancia (p valor) es $> 0,05$

Rechazar H_0 si la significancia (p valor) es $< 0,05$

3. Prueba estadística: χ^2 de Pearson (variables categóricas)

			Calidad microbiológica		Total
			Aceptable	Inaceptable	
Empleo de recipientes	Sucios	Recuento	3	21	24
		% dentro de Empleo de recipientes	12,5%	87,5%	100,0%
	Limpios en mal estado	Recuento	23	15	38
		% dentro de Empleo de recipientes	60,5%	39,5%	100,0%
	Limpios en buen estado	Recuento	28	0	28
		% dentro de Empleo de recipientes	100,0%	0,0%	100,0%
Total		Recuento	54	36	90
		% dentro de Empleo de recipientes	60,0%	40,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	41,234 ^a	2	,000
Razón de verosimilitud	52,075	2	,000
Asociación lineal por lineal	40,610	1	,000
N de casos válidos	90		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 9,60.

4. Decisión estadística

Se rechaza la Hipótesis H_0 , siendo el p-valor (0,000) menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$). En consecuencia, existe asociación entre el empleo de recipientes y la calidad microbiológica.

1. Planteamiento de hipótesis (Elementos de protección y/o cubierta)

H_0 = No existe asociación entre los elementos de protección y/o cubierta y la calidad microbiológica

H_1 = Existe asociación entre los elementos de protección y/o cubierta y la calidad microbiológica

2. Regla de decisión

Aceptar H_0 si la significancia (p valor) es $> 0,05$

Rechazar H_0 si la significancia (p valor) es $< 0,05$

3. Prueba estadística: χ^2 de Pearson (variables categóricas)

			Calidad microbiológica		Total
			Aceptable	Inaceptable	
Uso de elementos de protección y/o cubierta	No se usan	Recuento	10	30	40
		% dentro de Uso de elementos de protección y/o cubierta	25,0%	75,0%	100,0%
	Se usan	Recuento	44	6	50
		% dentro de Uso de elementos de protección y/o cubierta	88,0%	12,0%	100,0%
Total		Recuento	54	36	90
		% dentro de Uso de elementos de protección y/o cubierta	60,0%	40,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	36,750 ^a	1	,000		
Corrección de continuidad ^b	34,172	1	,000		
Razón de verosimilitud	39,463	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	36,342	1	,000		
N de casos válidos	90				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 16,00.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

4. Decisión estadística

Se rechaza la Hipótesis H_0 , siendo el p-valor (0,000) menor que el nivel de significancia ($\alpha = 0,05$). En consecuencia, existe asociación entre los elementos de protección y/o cubierta y la calidad microbiológica.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La contaminación microbiológica de los alimentos es, indudablemente, un gran problema de salud pública que en los últimos años ha demandado interés no sólo por quienes se dedican a su elaboración y comercialización, sino también de la comunidad científica; pues resulta imprescindible determinar con exactitud cuáles son los fenómenos relacionados con la presencia de microbios capaces de alterar las características de los productos, así como utilizarlos como vehículos para poder diseminarse y causar enfermedades intestinales en los consumidores.

Además de lo anteriormente mencionado, es necesario identificar aquellos factores relacionados con la calidad microbiológica de los alimentos que se preparan dentro de los hospitales y que forman parte de la dieta de los pacientes internados; muchos de los cuales presentan diversas condiciones que los hacen especialmente susceptibles de contraer enfermedades intrahospitalarias debido a su deficiente nivel inmunológico, edad, o características propias de la dolencia que los aqueja; razón por la que surgió el interés de llevar a cabo esta investigación.

Para efectos de poder alcanzar los objetivos propuestos se consideró conveniente tomar muestras de los desayunos, pues son el primer tipo de alimento consumido durante el día y adicionalmente facilitaron enormemente el manejo de tiempo desde su colección hasta el procesamiento y posterior cultivo en el laboratorio por parte de las investigadoras.

Como es evidente, no es posible llevar a cabo análisis de todo un desayuno en general, ya que sus diversos componentes dificultan su manipulación; por lo que se escogieron aquellas muestras (de tipo sólido, líquido y semisólido) frecuentemente proporcionadas y para las cuales se analizaron indicadores de calidad comercial e higiénico-sanitaria según los criterios microbiológicos establecidos por la Dirección General de Salud Ambiental (Minsa, 2008)³⁸ tomados como referencia.

Por otro lado, para la identificación de los factores asociados a la calidad microbiológica se empleó una lista de cotejo que permitió recoger información acerca de las características de higiene, así como de manipulación de los insumos y alimentos preparados, la misma que permitió obtener los datos presentados en la Tabla N°2; donde puede apreciarse que el 48,9% de las muestras analizadas eran manipuladas por personal que contaba con toda la indumentaria de protección personal (cofia, mascarilla, delantal y guantes), mientras que en el 32,2% de los casos se evidenció que era incompleta, faltando mayormente mascarillas y guantes.

En la misma Tabla se muestra que en 60,0% de las inspecciones se practicó el lavado de manos antes de manipular o elaborar alimentos, pero sólo un 37,8% limpiaba con frecuencia las superficies de mesas o utensilios con los que se cogían los insumos o elaboraban los desayunos; aunque debe tenerse en cuenta que la limpieza se realizaba a veces (52,2% de casos), lo que podría deberse a que en horas de la mañana se genera gran demanda de este tipo de alimentos, haciendo que el personal descuide en cierto modo la práctica frecuente del lavado de manos y limpieza de superficies.

Por su parte, pudo notarse que en 60% de las veces hubo empleo de agua corriente, es decir; potable y proveniente directamente de los grifos, ya que en otras veces (40%) el agua utilizada procedía de recipientes donde estaba almacenada; aunque cabe resaltar que el agua era utilizada para diversos tipos de actividades (lavado, enfriamiento, como insumo, etc.). Así mismo, con relación al manejo de temperatura se encontró que en el 61,1% de verificaciones éste era inadecuado, ya que algunos ingredientes o alimentos preparados eran recalentados o se exponían a condiciones que generaban cambios bruscos en su temperatura (cerca de cocinas, hornos, etc.).

Con respecto a los recipientes empleados, la Tabla N°2 permite apreciar que en más del 70% de los casos éstos se encontraban limpios, al margen de su estado de conservación y mayormente (55,6%) se practicaba la cubierta de los alimentos, aunque por breves periodos de tiempo, dadas las condiciones de rapidez con que se trabajaba; según lo señalado líneas arriba.

Con relación a los porcentajes comentados, cabe señalar enfáticamente que éstos fueron el promedio de las verificaciones para los tres tipos de componentes analizados, pero de ninguna manera permiten hacer generalizaciones, puesto que –como se verá más adelante- el 60% de las muestras analizadas presentó calidad microbiológica aceptable, cuyos factores identificados en su mayoría fueron aquellos relacionados con buenos hábitos higiénicos personales, así como durante la manipulación de ingredientes y alimentos.

Las Tablas N°3 y N°6 muestran que la calidad microbiológica fue inaceptable en las muestras de queso y mazamorra de piña, respectivamente; debido a que los indicadores de tipo higiénico-sanitario *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* sobrepasaron sus límites permisibles establecidos; lo cual estuvo en estrecha relación con algunas de las condiciones inadecuadas de manipulación detectadas en la lista de cotejo.

Como se ha podido demostrar en anteriores investigaciones, existe siempre una presencia significativa de la bacteria *S. aureus* en el queso, sobre todo si su procedencia no brinda garantía de buena calidad, además de que siempre será sometido a manipulación por seres humanos debido a los cortes, exposición al ambiente, o cambios bruscos de temperatura; hecho que podría explicar su elevada presencia en todas las muestras analizadas, con el consecuente riesgo de producirse intoxicaciones alimentarias en las personas que lo consumen.³⁹

Así mismo, también se encontraron elevados índices de la enterobacteria *E. coli* en las muestras de queso sometidas a análisis, lo cual resulta bastante preocupante dada la naturaleza de que esta bacteria es un indicador de contaminación fecal, demostrando claramente que pudieron existir situaciones que introdujeron su presencia en los recipientes, utensilios o incluso las manos del personal manipulador de alimentos.

Por su parte, las muestras de mazamorra de piña presentaron elevados recuentos de *E. coli* a pesar de ser un tipo de alimento sometido a cocción térmica, lo que tendría estrecha relación con el manejo inadecuado de temperatura, así como el empleo de recipientes o utensilios en mal estado, sucios o superficies que eran sometidas a limpieza poco frecuente.

Con respecto a los factores identificados, aunque la Tabla N°2 señala los niveles en los que éstos fueron detectados, así como su porcentaje general de predominancia, ello no fue suficiente para determinarlos como aquellos que presentan asociación con la calidad microbiológica de los componentes analizados; en tal sentido se recurrió al análisis estadístico χ^2 de Pearson ($\alpha=0,05$) para variables categóricas, con lo cual se pudo establecer que efectivamente existe asociación entre los hábitos higiénicos y la manipulación de alimentos con la calidad microbiológica de los tres tipos de componentes de los desayunos sometidos a evaluación.

Los resultados obtenidos en esta investigación presentan cierta similitud con los reportes de Lalueza M. y col. (1999),⁴⁰ quienes analizaron cuantitativamente la contaminación de la nutrición enteral y encontraron enterobacterias procedentes de la manipulación humana. Así mismo, existen concordancias con los estudios realizados por Castillo M. y Yanyachi M. (2002),⁴¹ así como de Kehr J. y col. (2002),⁴² quienes demostraron contaminación microbiológica en fórmulas enterales comerciales y artesanales. Por su parte, también se encuentran similitudes con los hallazgos de Villanueva S. y col. (2014),⁴³ quienes al evaluar las prácticas de elaboración de alimentos en hospitales encontraron serias deficiencias en la manipulación, conservación y su posterior preparación.

En términos generales, este estudio ha permitido consolidar los conocimientos sobre los factores relacionados con la calidad microbiológica de los alimentos, pues demuestra que incluso en situaciones en las cuales se aplican las condiciones más rigurosas de control, es posible que ciertos aspectos queden en cierto modo descuidados; por lo que es necesario tenerlos en cuenta permanentemente a fin de disminuir al máximo las posibilidades de contaminación microbiana y su consecuente riesgo de originar brotes de enfermedades intestinales.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

1. Se identificaron los factores asociados con la calidad microbiológica en 90 muestras de tres tipos de componentes de los desayunos preparados en un hospital de Huancayo, entre diciembre de 2018 y enero del 2018.

2. Se evaluó la calidad microbiológica de 36 muestras de componentes sólidos (queso y palta), 18 muestras de un componente líquido (leche) y 36 muestras de componentes semisólidos (mazamorra y avena) de los desayunos.

3. Al comparar los resultados con los Criterios de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano (DIGESA/MINSA, 2008), se encontró que todas las muestras de queso y mazamorra presentaron calidad microbiológica inaceptable.

4. Se determinó que existe asociación estadísticamente significativa (95% de confianza) entre los factores hábitos higiénicos y manipulación de alimentos con la calidad microbiológica de los desayunos preparados en un hospital de Huancayo.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere a la Jefatura del Área de nutrición del hospital, velar por la permanente y rigurosa aplicación de las Buenas Prácticas de Almacenamiento y Buenas Prácticas de Manufactura durante la elaboración de las dietas y alimentos para los pacientes.

2. Se recomienda al personal encargado de la manipulación, elaboración y distribución de los alimentos en el hospital, adoptar constantemente las medidas de protección personal e higiene al momento de realizar su trabajo.

3. Se sugiere a los estudiantes y egresados de la Escuela de Farmacia y Bioquímica proseguir con futuras investigaciones de nivel experimental orientadas a evaluar el impacto de las Buenas Prácticas de Almacenamiento, Buenas Prácticas de Higiene y Buenas Prácticas de Manufactura sobre la calidad microbiológica de diversos tipos de alimentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MINSA/DIGESA. Norma sanitaria que establece los Criterios microbiológicos de Calidad sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Lima, Perú: Dirección General de Salud Ambiental (Ministerio de Salud); 2008.
2. Almendariz J. Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos. 2^{da} ed. Madrid, España: Ediciones Paraninfo S.A; 2012.
3. Dolly B, Tejada L. Administración de servicios de alimentación, calidad y nutrición. 2^{da} ed. Medellín, Colombia: Editorial Universitaria de Antioquia; 2007.
4. Lalueza M, Rodríguez V, Robles A, Fontán C. Contaminación de nutriciones enterales en pacientes críticos. Validación del proceso de manipulación. Farm hosp. 1997; 23(2):95-102.
5. Castillo M, Yanyachi M. Evaluación de la calidad higiénico sanitaria en fórmulas de nutrición enteral usadas en dos hospitales de la ciudad de Lima [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2002.

6. Kehr J, Castillo L, Morales B, Ridermann K, Campano M, Aranda W. Contaminación microbiana de fórmulas enterales de uso hospitalario. *Rev. chil. pediatr.* 2002; 73(3):248-256.
7. Félix A, Campas O, Meza M. Calidad sanitaria de alimentos disponibles al público de ciudad Obregón, Sonora, México. *Rev Salud pública Nutr*; 2005; 6(3):
8. Luigi T, Rojas L, Valbuena O. Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria de la leche cruda y pasteurizada expendida en el estado Carabobo, Venezuela. *Salus.* 2013; 17(1):35-50.
9. Villanueva S, Macías A, De la Torre A, Polanco C. Evaluación de políticas en manejo de alimentos para prevenir infecciones nosocomiales en hospitales generales de instituciones públicas de salud en México. *Gaceta médica de México.* 2014; 150:304-310.
10. Gil A. *Tratado de Nutrición: Composición y calidad nutritiva de los alimentos.* 2^{da} ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
11. Bello J. *Ciencia bromatológica: Principios generales de los alimentos.* Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.; 2000.
12. Martínez B. *Manejo higiénico de los alimentos.* México DF: Editorial Limusa S.A.; 2004.
13. Armada L, Ros C. *Manipulador de alimentos: La importancia de la higiene en la elaboración y servicio de comida.* 2^{da} ed. España: Editorial Ideas propias; 2007.
14. Berreiro J, Mendoza S, Sandoval A. *Higiene y saneamiento en la preparación y servicios de alimentos* 2^{da} ed. Venezuela: Editorial Venezolana S.A.; 2005.

15. Mossel D, Moreno B, Struijk C. Microbiología de los alimentos 2^{da} ed. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A; 2002.
16. Almendariz J. Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos. 2^{da} ed. Madrid, España: Ediciones Paraninfo S.A; 2012.
17. Aplicación de normas y condiciones higiénicas sanitarias en restauración. Zaragoza: Editorial Vértice S.A.; 2009.
18. Hernández M, Sastre A. Tratado de nutrición. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 1999.
19. Mora R. Soporte nutricional especial. 3^{ra} ed. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 2002.
20. Jay G. Microbiología moderna de los Alimentos. Zaragoza: Editorial Acribia S.A.; 1978.
21. Adams M, Moss M. Microbiología de los alimentos. España: Editorial Acribia, S.A.; 1997.
22. ICMSF. Microorganismos de los alimentos: Características de los patógenos microbianos. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. España: Editorial Acribia S.A; 1998.
23. Frazier W, Westhoff D. Microbiología de Los Alimentos. 3^{ra} ed. Zaragoza: Editorial: Acribia S.A.; 1978.
24. Pascual-Anderson M. Microbiología alimentaria: Metodología para alimentos y bebidas 2^{da} ed. Madrid: Editorial Díaz de Santos S.A.; 2000.

25. INAL. Guía de Interpretación de Resultados Microbiológicos de Alimentos. Instituto Nacional de Alimentos: Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Disponible en: www.analizacalidad.com/arm2004-4.pdf. Consultado mayo 10, 2017.
26. Juran J, Gryna F, Bingham R. Manual de control de la calidad. 2^{da} ed. Barcelona: Editorial Reverté S.A.; 2005.
27. Carrascal A, Arrieta G, Máttar S. Estudio preliminar de la calidad microbiológica de los alimentos en la Costa Atlántica Colombiana. Informe Quincenal Epidemiología Nacional 2002; 78(11):161-176.
28. Caballero A, Carrera J, Lengomín M. Evaluación de la vigilancia microbiológica de los alimentos que se venden en las calles. Rev Cubana Aliment Nutr. 1998; 12(1):7-10.
29. Fernández E. Microbiología sanitaria: agua y alimentos. Vol. I. México D.F.: Universidad de Guadalajara; 1981.
30. Stanier R, Ingraham J, Wheelis M, Painter P. Microbiología. 2^{da} ed. Barcelona: Editorial Reverté S.A.; 1996.
31. Zinsser J, Joklick W, Willett H, Amos B, Wilfert C. Microbiología. 20^{ma} ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2004.
32. García-Rodríguez J, Picazo J. Compendio de microbiología médica. España: Editorial Harcourt Brace de España S.A.; 1999.
33. Hernández R, Fernández-Collado C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 4^{ta} ed. México: Editorial Mc Graw-Hill; 2006.

34. Sánchez H, Reyes C. Metodología y Diseños en la Investigación científica. Lima: Editorial Visión Universitaria; 2009.
35. NOM-111-SSA1. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Diario Oficial de la Federación. Gobierno constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. México D.F.; 1994.
36. Carpenter L. Microbiología. 4^{ta} ed. México D.F.: Editorial interamericana S.A.; 1992.
37. Mac Faddin J. Biochemical test for identification of medical bacteria. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins eds.; 2000.
38. MINSA/DIGESA. Norma sanitaria que establece los Criterios microbiológicos de Calidad sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Lima, Perú: Dirección General de Salud Ambiental (Ministerio de Salud); 2008.
39. Stanier R, Ingraham J, Wheelis M, Painter P. Microbiología. 2^{da} ed. Barcelona: Editorial Reverté S.A.; 1996.
40. Lalueza M, Rodríguez V, Robles A, Fontán C. Contaminación de nutriciones enterales en pacientes críticos. Validación del proceso de manipulación. Farm hosp. 1997; 23(2):95-102.
41. Castillo M, Yanyachi M. Evaluación de la calidad higiénico sanitaria en fórmulas de nutrición enteral usadas en dos hospitales de la ciudad de Lima [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2002.
42. Kehr J, Castillo L, Morales B, Ridemann K, Campano M, Aranda W. Contaminación microbiana de fórmulas enterales de uso hospitalario. Rev. chil. pediatr. 2002; 73(3):248-256.

43. Villanueva S, Macías A, De la Torre A, Polanco C. Evaluación de políticas en manejo de alimentos para prevenir infecciones nosocomiales en hospitales generales de instituciones públicas de salud en México. *Gaceta médica de México*. 2014; 150:304-310.

ANEXOS

ANEXO N° 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS PREPARADOS EN UN HOSPITAL DE HUANCAYO, 2017

Formulación del problema	Formulación de objetivos	Hipótesis	Variables de investigación			Método
			Variable	Dimensión	Indicador	
¿Cuáles son los factores asociados con la calidad microbiológica de los alimentos preparados en un hospital de Huancayo?	<p>General: Identificar los factores asociados con la calidad microbiológica de los alimentos preparados en un hospital de Huancayo.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar los factores asociados con la calidad microbiológica de los desayunos preparados en un hospital de Huancayo. • Evaluar la calidad comercial de los desayunos mediante recuento de aerobios mesófilos, mohos y levaduras; y la calidad higiénico-sanitaria mediante recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>, de <i>Escherichia coli</i> y detección de <i>Salmonella</i> spp. • Comparar los resultados con los Criterios de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano (DIGESA/MINSA, 2008). • Determinar el grado de asociación entre los factores identificados y la calidad microbiológica de los desayunos preparados en un hospital de Huancayo. 	<p>Los hábitos higiénicos, manipulación y conservación de materias primas y productos elaborados son factores asociados a la calidad microbiológica los desayunos preparados en un hospital de Huancayo.</p>	Factores asociados	Hábitos higiénicos	Indumentaria de protección personal	<p>1. Método de investigación.- Analítico.</p> <p>2. Tipo de investigación.- Básico, prospectivo y transversal.</p> <p>3. Nivel de investigación.- Correlacional.</p> <p>4. Diseño de la investigación.- Correlacional.</p> <p>5. Población y muestra.- Población constituida todos los tipos de desayunos elaborados y distribuidos a pacientes internados en el Hospital Nacional Ramiro Priale Priale (Huancayo), entre diciembre del 2017 y enero del 2018. La muestra estará conformada por tres tipos de componentes de desayunos (sólidos, líquidos y semisólidos) escogidos mediante muestreo no probabilístico intencionado.</p> <p>6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</p> <p>A. Técnicas.- Para determinar calidad microbiológica se emplearán técnicas de aislamiento, identificación, recuento y detección de microbios indicadores.</p> <p>B. Instrumentos.- Los datos de recuento y detección de microbios indicadores de calidad microbiológica serán registrados en una Ficha de recolección de datos. La identificación de los factores asociados se realizará mediante la aplicación de una lista de cotejo.</p>
					Lavado de manos	
					Limpieza de superficies y utensilios	
				Manipulación y conservación de materia prima y producto terminado	Empleo de agua	
					Manejo de temperatura	
					Empleo de recipientes	
			Calidad microbiológica	Calidad comercial	Uso de elementos de protección y/o cubierta	
					Aerobios mesófilos totales	
				Calidad higiénico-sanitaria	Mohos y levaduras	
					Recuento de <i>Escherichia coli</i>	
		Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>				
		Detección de <i>Salmonella</i> spp.				

						<p>7. Procedimientos de la investigación</p> <p>A. Identificación de los factores asociados a la calidad microbiológica</p> <p>B. Ensayos microbiológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Obtención de muestras ➤ Evaluación de la calidad comercial <ul style="list-style-type: none"> • Recuento de aerobios mesófilos, de mohos y levaduras ➤ Evaluación de la calidad higiénico-sanitaria <ul style="list-style-type: none"> • Recuento de <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i> • Detección de Salmonella spp. <p>8. Técnicas y análisis de datos.- Los resultados de la evaluación de la calidad microbiológica serán presentados en tablas y figuras respectivas, posteriormente procesados e interpretados mediante pruebas estadísticas descriptivas (media aritmética y desviación estándar). La determinación del grado de asociación existente entre los factores identificados y la calidad microbiológica de los desayunos se aplicará un análisis estadístico de χ^2 de Pearson ($\alpha = 0,05$) para variables categóricas. Todos los datos serán procesados con el Software SPSS 23.0.</p> <p>9. Aspectos de la investigación.- Los procedimientos aplicados en el presente estudio no afectarán la integridad física ni moral del personal manipulador de los alimentos, guardando en todo momento reserva de su identidad y confidencialidad de la información recogida. No existen conflictos de interés.</p>
--	--	--	--	--	--	---

ANEXO N° 2
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Semana:		Fecha de colección:			
Tipo de componente del desayuno:		Fecha de lectura:			
Parámetros analizados	Resultados			Promedio	Límite permisible UFC/placa
	Placa 1	Placa 2	Placa 3		
Aerobios mesófilos					
Mohos y levaduras					
<i>Staphylococcus aureus</i>					
<i>Escherichia coli</i>					
Salmonella spp.					
Observaciones:					

Fuente: Elaboración propia, mayo 2017

ANEXO N° 3

LISTA DE COTEJO PARA IDENTIFICAR FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA

Semana:		Fecha:	
Tipo de componente del desayuno	Sólido	Semisólido	Líquido
Dimensión	Indicador	Categoría	Observación
Hábitos higiénicos	Indumentaria de protección personal	No presenta	
		Presenta de manera incompleta (sólo guantes)	
		Presenta de manera completa (Gorra, guantes y mascarilla)	
	Lavado de manos	No se practica	
		Si se practica	
	Limpieza de superficies y utensilios	Nunca se practica	
		Se practica a veces	
		Se practica frecuentemente	
	Empleo de agua	Agua almacenada	
Agua corriente			
Manipulación de alimentos	Manejo de temperatura	Manejo inadecuado	
		Manejo óptimo	
	Empleo de recipientes	Se usan recipientes sucios	
		Se usan recipientes limpios en mal estado	
		Se usan recipientes limpios y en buen estado	
	Uso de elementos de protección y/o cubierta	No se usan	
Se usan			

Fuente: Elaboración propia, noviembre 2017.

ANEXO N° 4

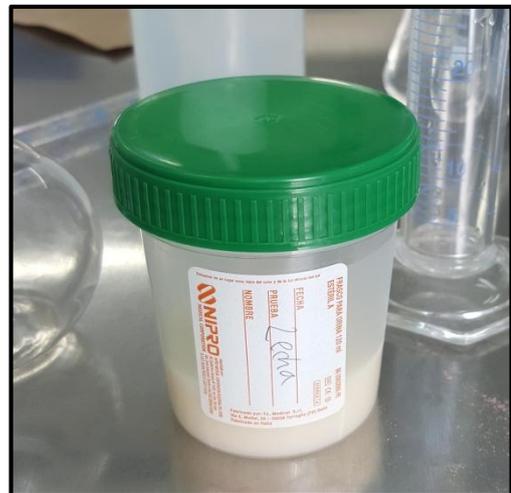


Fuente: Elaboración propia, diciembre 2017

Figura N° 1

Galería fotográfica de la preparación de los medios de cultivo

ANEXO N° 5



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2017

Figura N° 2
Galería fotográfica de la colección de muestras

ANEXO N° 6



Fuente: Elaboración propia, diciembre 2017

Figura N° 3
Galería fotográfica de los cultivos obtenidos