

**UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZAN”
HUÁNUCO**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

EAP DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



INFORME DE TESIS

**“EL CONTROL ESTADISTICO DE LA
HISTAMINA DE PRODUCTOS
HIDROBIOLÓGICOS EN SUPERMERCADOS
DEL PERÚ SAC”**

AUTOR: Bach. CARLOS GONZÁLES VILLAR

**ASESOR: Ing. Lenin PABLO RAMÍREZ
Ing. Karim M. GUTIÉRREZ ZANABRIA**

HUÁNUCO- PERÚ

2016

RESUMEN

La investigación realizada tuvo como motivación contribuir con la mejora de la Gestión de la Calidad en Supermercados del Perú SA, que es una cadena de supermercados a nivel nacional, especialmente en el rubro de comercialización de especies hidrobiológicas, como el bonito, caballa y perico, que son las especies con mayor demanda entre el público consumidor de ésta gran cadena de supermercados. La necesidad de garantizar la inocuidad de los alimentos a través de la aplicación del sistema de aseguramiento de la calidad es parte importante en la gestión de la empresa, por tal motivo se propone la necesidad de implantar un control estadístico de la calidad empleando las gráficas de control (Gráficas de Control R y Gráficas de Control X).

Durante la investigación, la caracterización de las especies hidrobiológicas; bonito, caballa y perico se encontró conforme dentro de los parámetros establecidos por la Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas, aplicable a las etapas de extracción o recolección, transporte, procesamiento y comercialización de recursos hidrobiológicos (Decreto Supremo No. 040-2001-PE).

De igual manera, el muestreo para el control de Histamina en la Planta del Terminal Pesquero de Supermercados del Perú SA se cumplió de acuerdo a la Norma ASC-IT0039 "Muestreo de Productos Hidrobiológicos Frescos en Supermercados del Perú SA", de igual manera cumpliendo con el Decreto Legislativo No. 1062, Ley de Inocuidad de los Alimentos, la Autoridad

Sanitaria Pesquera a Nivel Nacional a través del Manual SGC-MAI/SANIPES Indicadores o Criterios de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuícola, de la Dirección del Servicio Nacional de Sanidad Pesquera del Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.

La aplicación de las Gráficas de Control para el Control Estadístico de la Calidad de Histamina en las especies bonito, caballa y perico en Supermercados del Perú SA es imprescindible para que el control de los niveles de Histamina se encuentren bajo control y que no existan evidencias de causas especiales de variación y que las causas comunes de variación se encuentran en un estado de control estadístico.

Palabras claves: producto hidrobiológico, histamina, gráficas de control, inocuidad.

SUMMARY

The research carried out had as motivation to contribute to the improvement of Quality Management in Supermercados del Perú SA, which is a national supermarket chain, especially in the marketing of hydrobiological species such as bonito, mackerel and parakeet, Which are the species with the highest demand among consumers of this large chain of supermarkets. The need to guarantee food safety through the application of the quality assurance system is an important part of the company's management. For this reason, it is proposed to implement a statistical quality control using the quality charts. Control (Control Charts R and Control Charts X).

During the research, the characterization of hydrobiological species; Bonito, mackerel and parakeet were found within the parameters established by the Sanitary Standard for Fishing and Aquaculture Activities, applicable to the extraction or collection, transportation, processing and commercialization of hydrobiological resources (Supreme Decree No. 040-2001- PE). Likewise, the sampling for the control of Histamine in the Fishery Plant of Supermercados del Perú SA was carried out according to the ASC-IT0039 Standard "Sampling of Fresh Hydrobiological Products in Supermercados del Perú SA", likewise complying with Legislative Decree No. 1062, Food Safety Act, National Fisheries Sanitary Authority through the Manual SGC-MAI / SANIPES Indicators or Criteria of Food Safety and Hygiene for Food and Feed of Fishery and

Aquaculture Origin, of the Directorate of the National Fisheries Health Service of the Peruvian Technological Fisheries Institute.

The application of the Control Charts for Statistical Control of Histamine Quality in the bonito, mackerel and parakeet species in Supermercados del Perú SA is essential so that the control of Histamine levels is under control and that there is no evidence of Special causes of variation and that the common causes of variation are in a state of statistical control.

Key words: hydrobiological product, histamine, control charts, safety.

INDICE

PORTADA	
RESUMEN	ii
SUMARY	iv
INDICE	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. LA CALIDAD	4
2.1.1. Definición de la Calidad	4
2.1.2. Control de Calidad	4
2.1.3. Gestión Total de la Calidad	5
2.1.4. Aseguramiento de la Calidad	5
2.1.5. Sistema de Calidad	5
2.2. SISTEMA HACCP	5
2.2.1. Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos	5
2.2.2. Principios del Sistema HACCP	6
2.2.3. Glosario de Términos	7
2.3. CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD	9
2.3.1. Aplicaciones del Control estadístico de Calidad	9
2.3.2. Ventajas del Control Estadístico de Calidad	10
2.3.3. Desventajas del Control Estadístico de Calidad	12
2.3.4. Procedimientos para establecer un Control Estadístico De Calidad	12
2.3.5. Tipos de Diagramas de Control de la Calidad Variables	13
2.4. CONSERVACION DE PESCADO FRESCO	14
2.4.1. Generalidades	14
2.4.2. Calidad del pescado	15

2.4.3.	Factores que afectan la calidad del pescado	16
2.4.4.	Fases del deterioro del pescado	16
2.4.5.	Características organolépticas	17
2.5.	LA HISTAMINA Y SUS EFECTOS	17
2.6.	ANTECEDENTES	19
2.7.	HIPÓTESIS	20
2.7.1.	Hipótesis general	20
2.7.2.	Hipótesis específicas	20
2.8.	CONCEPTUALIZACION DE VARIABLES	21
2.8.1.	Variable independiente	21
2.8.2.	Variable dependiente	21
2.9.	OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	21
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	23
3.2.	LUGAR DE EJECUCIÓN	23
3.3.	POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS	23
3.4.	PRUEBA DE HIPÓTESIS	25
3.5.	MATERIALES Y EQUIPOS	27
3.6.	CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	27
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
V.	CONCLUSIONES	68
VI.	RECOMENDACIONES	71
VII.	LITERATURA CITADA	72
	ANEXOS	74

I. INTRODUCCIÓN

Para el poblador de nuestro país, como de todo el planeta, la ingesta de alimentos no sólo constituye un medio energético sino que constituye la fuente principal de nutrición, sin embargo, a través de la alimentación existen riesgos epidemiológicos que manifiestan enfermedades generadas por diferentes factores, siendo los alimentos, precisamente, los vehículos ideales, razón por la cual la vigilancia de los procesos así como los factores complementarios a éstos son muy necesarios con la finalidad de garantizar la seguridad alimentaria.

Los productos hidrobiológicos constituyen alimentos importantes en la dieta del consumidor peruano, éstos se expenden a través de diversos canales de distribución, sean mayoristas o minoristas, en diferentes formas, frescos, congelados o procesados. La importancia del control sanitario desde la captura hasta la comercialización directa al consumidor final es importante para asegurar la inocuidad de dichos productos.

La Ley General de Salud (D.L. 26842), el Código de Principios Generales de Higiene (D.S. 535-97-SA) y el Reglamento Higiénico Sanitario sobre la vigilancia de Alimentos y Bebidas de Consumo Humano (D.S. 007-98-SA) norman las exigencias de los controles sanitarios para garantizar la inocuidad de los alimentos.

Por otro lado, la existencia de una fuerte competencia y las exigencias del mercado conllevan al mejoramiento y perfeccionamiento de los procedimientos para la conservación y comercialización de los productos hidrobiológicos, como es el caso de la empresa Supermercados del Perú S.A. que es consciente que profundizar en el cuidado de la calidad higiénico sanitaria le permitirá proteger la salud de los consumidores así como optimizar el tiempo de vida en anaquel real de sus productos, favoreciendo la aceptación del mercado y disminuyendo el riesgo de probable pérdida por deterioro.

Existen diversas fuentes de patógenos nocivos para el ser humano que se presentan cuando las condiciones sanitarias no son las más adecuadas, como el caso de la Histamina que es una toxina producida como resultado de la descomposición de las especies hidrobiológicas así como al grado de manipulación humana del producto, ésta toxina de los escómbridos solamente puede detectarse mediante análisis de laboratorio.

Los síntomas del envenenamiento por escómbridos pueden llegar a ser evidentes a las dos horas del consumo, ésta rápida formación es una de las razones por la que el envenenamiento por escómbridos ha sido reportado más que otros envenenamientos de alimentos, en los cuales su reacción es más lenta.

Es por ello necesario plantear cuestiones a dicha problemática con la finalidad de afrontarla para garantizar la inocuidad de los productos hidrobiológicos.

En tal sentido, la investigación tiene como objetivo implementar una estrategia de control eficiente para el control de la histamina en los productos hidrobiológicos, para ello se considera al control estadístico como una herramienta de gestión muy efectiva que puede contribuir al control eficiente de la histamina en los productos hidrobiológicos.

Existe una gran preocupación de parte de los consumidores de productos hidrobiológicos al momento de adquirir y consumir dichos productos en relación al efecto nocivo que podría sufrir el organismo como producto de la contaminación microbiológica, de igual manera, los directivos de la empresa Supermercados del Perú S.A. en su política de garantizar la comercialización de productos alimenticios que cumplan la normativa vigente respecto a las condiciones higiénicas y sanitarias de los productos hidrobiológicos, para ello es necesario resaltar la importancia de la investigación puesto que nos permitió demostrar que la comercialización de productos de calidad para atender a un mercado cada vez más exigente necesita de herramientas de control para garantizar la inocuidad, pero sobre todo mejorar la posición competitiva de la empresa Supermercados del Perú S.A.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 LA CALIDAD.

2.1.1 Definición de la Calidad.

Según las normas ISO, calidad es la totalidad de características de una actividad o proceso, producto, organización, que le confiere aptitud de satisfacer necesidades explícitas e implícitas (INDECOPI, 1994).

En el concepto tradicional la calidad está referida casi exclusivamente a las especificaciones establecidas, en la medida que éstas no se cumplan el producto deja de tener calidad.

Aun cuando es muy importante cumplir con especificaciones establecidas y con regulaciones gubernamentales, el concepto de calidad implica algo más, la calidad tiene que ver con los requisitos de los consumidores. Un producto o servicio tiene calidad en la medida que satisface las expectativas del cliente (Gutiérrez, 1989).

Crosby (1994) define la calidad como conformidad con los requisitos; otros expertos la han utilizado para definir la satisfacción del cliente; también se utiliza en el sentido de aptitud para el uso que fue diseñado el producto o servicio (Senlle y Stoll, 1994).

2.1.2 Control de Calidad

El Control de Calidad es el conjunto de técnicas y actividades operativas utilizadas para cumplir con los requisitos relativos a la calidad (INDECOPI, 1994).

2.1.3 Gestión de la Calidad Total.

Según la NTP ISO 8402:1994, gestión de la calidad es el enfoque de dirección de una organización, centrada en la calidad, basada en la participación de todos sus miembros y cuyo propósito es el éxito a largo plazo a través de la satisfacción del cliente, y los beneficios para todos los miembros de la organización y la sociedad (INDECOPI, 1994).

2.1.4 Aseguramiento de la Calidad.

Todas las actividades planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad y demostradas, en tanto sea necesario, para proporcionar la confianza adecuada que una entidad cumplirá los requisitos para la calidad (INDECOPI, 1994).

2.1.5 Sistema de Calidad.

Estructura de la organización, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implementar la gestión de la calidad (INDECOPI, 1994).

2.2 SISTEMA HACCP.

2.2.1 Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos.

En la actualidad, el uso del sistema HACCP se ha extendido en todo el mundo, empleándose particularmente en los servicios de alimentación, establecimientos de ventas de alimentos y en las industrias procesadoras. Su exitosa aplicación por más de 20 años hace recomendable su aplicación en

todos los procesos de elaboración de alimentos, como en la producción y cosecha de cultivos, crianza de ganado, aves, captura y conservación de pescados, transporte, almacenamiento, procesado y comercialización (Sánchez, 1993).

El HACCP es completo, puesto que relaciona ingredientes, procesos y uso subsecuente de los productos. Es continuo, puesto que los problemas son detectados cuando ocurren o inmediatamente después, tomando acciones rápidas para su corrección. Es sistemático porque el plan completo que cubre todas las operaciones, etapas, procedimientos y medidas de control (Sánchez, 1993).

2.2.2 Principios del Sistema HACCP.

El Sistema HACCP se basa en los siguientes siete principios básicos (Laboy, 1996).

Principio 1. Realizar un análisis de peligros. Preparar un diagrama de flujo del proceso. Identificar y enumerar los peligros especificando las medidas de control.

Principio 2. Identificar los PCC en el proceso usando el árbol de decisiones.

Principio 3. Establecer criterios (límites críticos de control) que deben alcanzarse para asegurarse que cada PCC está bajo control.

Principio 4. Establecer un sistema de monitoreo o vigilancia para asegurar el control de los PCC a través de pruebas u observaciones programadas.

Principio 5. Establecer acciones correctivas cuando el monitoreo indique que un determinado PCC está saliendo fuera de control.

Principio 6. Establecer sistemas de preservación de registros que documente la operación del plan que se basa en HACCP.

Principio 7. Establecer procedimientos de verificación que incluyan pruebas suplementarias apropiadas con una revisión que confirme que el sistema HACCP está trabajando de manera efectiva.

2.2.3 Glosario de términos.

La terminología principal de acuerdo a Mortimore y Wallace (1994) y Laboy (1996) se da a continuación:

Acción correctiva: consiste en el procedimiento a seguir cuando aparece una desviación fuera de los límites críticos.

Árbol de decisiones: una secuencia lógica de preguntas a efectuar en relación con cada peligro en cada etapa del proceso: las respuestas a estas preguntas conducen a la determinación, por parte del equipo HACCP, de las etapas que son puntos críticos de control (PCC).

Diagrama de flujo de proceso: es una secuencia detallada de las diferentes operaciones existentes del proceso en estudio.

Equipo HACCP: es un grupo multidisciplinario de personas responsables del desarrollo del Plan HACCP. En una empresa pequeña cada persona puede estar a cargo de varias tareas.

Estudio HACCP: es una serie de reuniones y discusiones llevadas a cabo por los miembros del equipo HACCP con el objeto de elaborar un Plan HACCP.

Límite crítico: es un valor absoluto que cada medida de control debe cumplir en un PCC. Los valores por fuera de los límites críticos indican la presencia de una desviación y de un producto potencialmente peligroso.

Medida preventiva: es un factor que puede ser usado para controlar un peligro identificado. Las medidas preventivas eliminan o reducen el peligro hasta un nivel aceptable.

Monitoreo: es una secuencia planificada de observaciones o medidas realizadas con el objeto de evaluar si un PCC está controlado o no. Los registros del monitoreo se guardan para un uso posterior en la verificación.

Peligro: la propiedad que puede hacer que un producto sea peligroso para el consumidor. El peligro puede ser de tipo biológico, químico, físico o económico.

Plan HACCP: es el documento que define los procedimientos a seguir para garantizar el control de la seguridad de un producto en relación con un proceso específico.

Punto crítico de control (PCC): es un punto, etapa o procedimiento que puede ser controlado y en el que un peligro para la seguridad de los alimentos puede ser evitado, eliminado o reducido hasta un nivel aceptable.

Riesgo: es la probabilidad de que ocurra un peligro.

Sistema HACCP: es el resultado de la implantación del Plan HACCP.

Tabla de Control del HACCP: es una tabla o matriz que muestra en detalle los criterios de control (límites críticos, sistemas de vigilancia y acciones

correctivas) de cada PCC y las medidas preventivas. Es una parte del Plan HACCP.

Verificación: los procedimientos (diferentes de los de monitoreo) que garantizan que el estudio HACCP ha sido correctamente realizado y que el Plan HACCP sigue siendo eficaz.

2.3 CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD

El método general es prescriptivo y descriptivo, no es analítico. Al controlar estadísticamente los procesos no se trata de moldear la distribución de datos reunidos en un proceso dado. Lo que se trata es de controlar el proceso con ayuda de reglas de decisión que localicen discrepancias apreciables entre los datos observados y las normas del proceso que se controla (Barca, 2001).

Se dice que un proceso está bajo control estadístico cuando sólo se producen variaciones debidas a causas comunes. En otras palabras el objetivo y razón de ser control Estadístico de Procesos es ayudar a identificar las causas especiales que producen variaciones en el proceso y suministrar información para tomar decisiones (Barca, 2001).

2.3.1 Aplicaciones del Control Estadístico de Calidad.

Según Barca (2001), el control estadístico se aplica a todo: a las cosas, a las personas y a los actos; determina y analiza rápidamente las causas que pueden originar desviaciones para que no vuelvan a presentarse en el

futuro. Existen cuatro factores que deben ser considerados al aplicar el proceso de control: Cantidad, Tiempo, Costo y Calidad. Su aplicación incide directamente en la racionalización de la administración y consecuentemente, en el logro de la productividad de todos los recursos de la empresa.

Este control estadístico se puede aplicar en todos los tipos de empresas donde se tiene un conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos (Barca, 2001).

2.3.2 Ventajas de Control Estadístico de Calidad.

El control estadístico permite las siguientes ventajas (Barca, 2001):

- Localiza los sectores responsables de la administración, desde el momento en que se establecen medidas correctivas.
- Proporciona información acerca de la situación de la ejecución de los planes, sirviendo como fundamento al reiniciarse el proceso de la planeación.
- Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores.
- Determina las causas asignables a este comportamiento y atacarlas y de esta manera mantener el proceso en control.

El control estadístico de calidad es una herramienta de dirección que permite (Barca, 2001):

1. Identificar en la muestra inicial del proceso las observaciones atípicas, a fin de excluirlas una vez detectadas las causas asignables y no tomarlas en consideración para estimar los parámetros del proceso.
2. Detectar a tiempo anomalías en el proceso, tanto por corrimientos de la media, como incrementos en la desviación por encima de sus límites naturales, para impedir la producción de piezas fuera de especificación.

De igual manera, economía en la realización de la investigación y la rapidez en la obtención de resultados; el aumento creciente de calidad de los productos; la desviación puede ser identificable y posible de eliminar.

Adopción de decisiones a corto y largo plazo. Las decisiones a corto plazo se dan cuando se inicia una labor de investigación como resultado de un síntoma de anomalía indicado por el control estadístico. Las decisiones a largo plazo son consecuencia de una decisión de incluir o excluir ciertos datos en el estándar y los límites de control futuro. Proporciona evidencias para investigar la causa de malos resultados. La mayor ventaja es el de detectar un deterioro no deseado del proceso. El deterioro puede obedecer a múltiples causas. Es fácil detectar y ajustar el tipo de deterioro que pasa a uno de otro nivel. La desviación que es una variación aleatoria es calculada y esperada a que ocurra k veces de cada mil (Barca, 2001).

2.3.3 Desventajas del Control Estadístico de Calidad.

Si no se utilizan o interpretan adecuadamente los gráficos de control o se toman datos erróneos se puede tener una gran ineficiencia en el control estadístico de proceso. Si se toma un muestreo del proceso existe un cierto porcentaje de error y de confiabilidad en todos esos elementos de muestra (Barca, 2001).

2.3.4 Procedimientos para establecer un Control Estadístico de Calidad.

Los procedimientos para establecer un control estadístico del comportamiento de la empresa

1. Establecer la “capacidad del proceso”,
2. Crear un gráfico de control;
3. Recoger datos periódicos y representarlos gráficamente;
4. Identificar desviaciones;
5. Identificar las causas de las desviaciones;
6. Perpetuar los efectos positivos y corregir las causas de los negativos.

Un gráfico de control utiliza medidas de un proceso para determinar el comportamiento normal de dicho proceso. La desviación típica es una medida de variabilidad que también puede calcularse, con las cuales trazamos los límites de control superior e inferior. Incluyendo los datos futuros a medida que se obtienen, veremos si los nuevos datos se corresponden con los resultados esperados. Si no es así, inferiremos que ha sucedido algo infrecuente con lo que procederemos a buscar la causa. Estas causas son denominadas causas especiales para diferenciarlas de las causas comunes de variabilidad, las

cuales siempre están presentes y son las causantes de la variación incluida en las observaciones previas. Las causas comunes se reflejan en los cálculos de la media y de la desviación típica utilizados para elaborar el gráfico de control (Barca, 2001).

2.3.5 Tipos de diagramas de control de la calidad para variables

La media o la gráfica x barra

La media o la gráfica x barra está diseñada para variables de control como peso, longitud, etc. El límite superior de control (*LSC*) y el límite inferior de control (*LIC*) se obtienen a partir de la ecuación:

$$LSC = \bar{X} + A_2 \bar{R} \text{ y } LIC = \bar{X} - A_2 \bar{R}$$

donde \bar{X} es la media de las medias muestrales y \bar{R} es la media de las amplitudes muestrales.

El diagrama de amplitudes

El diagrama de amplitudes está diseñado para mostrar si la amplitud total de la medición está dentro o fuera de control. El límite superior de control (*LSC*) y el límite inferior de control (*LIC*) se obtienen a partir de la ecuación:

$$LSC = D_4 \bar{R} \text{ y } LIC = D_3 \bar{R}$$

El diagrama de porcentaje de defectos

El diagrama de porcentaje de defectos se llama también diagrama p o diagrama de p barra. La gráfica muestra la porción de la producción que no es aceptable. Esta porción se puede encontrar con

$$\bar{p} = \frac{\text{total de elementos defectuosos}}{\text{total de elementos muestreados}}$$

$$LSC \text{ y } LIC = \bar{p} \pm 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

El diagrama de c con barra

El diagrama c o diagrama de c barra está diseñado para el control del número de defectos por unidad. El LSC y el LIC se obtienen mediante:

$$LSC \text{ y } LIC = \bar{c} \pm 3\sqrt{\bar{c}}$$

2.4. CONSERVACION DE PESCADO FRESCO

2.4.1 Generalidades

Los peces son animales de sangre fría caracterizados por poseer vértebras, branquias y aletas (en lugar de miembros pentadáctilos), dependiendo primordialmente del agua que es el medio donde viven (Lagler, 1984).

La principal parte comestible de los animales marinos está constituida por los músculos corporales de mayor tamaño, sin embargo, también se aprovechan

como alimento muchas otras partes, en especial la piel, el hígado, el bazo, hueveras, aletas de los escualos y el tracto digestivo de los calamares (Sikorski, 1994).

2.4.2 Calidad del pescado

El pescado y todos los productos del mar están considerados como los más frágiles y perecederos de los alimentos, por lo cual es de gran conveniencia disponer de métodos rápidos y seguros que permitan evaluar con una razonable seguridad los distintos grados de frescura (Bertullo, 1975). El pescado puede ser utilizado como alimento y las decisiones sobre lo que constituye la calidad, depende especialmente del consumidor; por lo tanto, los consumidores deben dar sus opiniones para discernir los atributos a controlar (Connell, 1978).

Los cambios bioquímicos y microbiológicos que tiene lugar en los tejidos de los peces a continuación de la captura, dependen muy significativamente de los factores que afectan a la concentración de substratos y metabolitos en los tejidos de los peces vivos, como la actividad de las enzimas endovenosas, contaminación microbiana y condiciones de captura (Sikorski, 1994).

Muchas veces las bacterias de origen intestinal están relacionadas con la ecología de la zona y en términos generales puede afirmarse que las pertenecientes a los animales marinos son las bacterias propias del mar (Bertullo, 1975).

2.4.3 Factores que afectan la calidad del pescado

La descomposición del pescado va ligada al proceso de alteración que comienza después de la muerte y progresa por el paso del tiempo el cual da por resultado un cambio que altera los caracteres propios del estado fresco, recién capturado, especialmente en el color, consistencia, olor y sabor. Este deterioro es el resultado de una serie heterogénea de complicados cambios que ocurren en el tejido del pescado muerto a consecuencia de enzimas musculares, enzimas bacterianas y de reacciones químicas (Montes, 1981; Novikov, 1982 y Paredes, 1985).

Los principales factores que afectan la calidad del pescado son:

- Influencia de los microorganismos.
- Reacciones enzimáticas y no enzimáticas.
- Efectos de la captura.

2.4.4 Fases del deterioro del pescado.

Según Noguchi (1972), existen tres fases marcadas para que el pescado llegue a su completo deterioro:

- Pre rigor, esta fase se caracteriza por el período que transcurre entre el pescado vivo y muerto, fase denominada de agonía y asfixia o sacrificio del animal.
- Rigor mortis, esta fase se caracteriza por la rigidez e inextensibilidad de los músculos, el cuerpo del pescado pierde elasticidad y capacidad de encorvarse tornándose rígido rápidamente (Pearson, 1976).

- Post rigor, esta fase se caracteriza por la disminución de la frescura del pescado manifestándose en el mayor incremento de la actividad bacteriana y una atenuada actividad enzimática, que conduce hacia la putrefacción. También manifiesta que los microorganismos son los responsables directos del fenómeno del post rigor.

2.4.5 Características organolépticas

La evaluación organoléptica o sea la determinación de la calidad del pescado por medio de los sentidos de la vista, tacto, olfato y gusto, son por lo general los más usados a nivel mundial (Bertullo, 1975).

Los análisis fundamentales son aquellos que evalúan los factores directamente involucrados con la calidad del pescado, olor, sabor, apariencia y textura: las secundarias o accesorias engloban las observaciones de características que por lo común se producen de modo simultáneo con los cambios de calidad, pero que no son responsables en forma directa de la alteración (Bertullo, 1975).

2.5. LA HISTAMINA Y SUS EFECTOS

La Histamina es una toxina producida por la descomposición de las especies de la familia Scombridae y Cupleidae que proporcionan cierta indicación del grado de manipulación humana del producto hidrobiológico. La toxina de los escómbridos solamente puede detectarse mediante análisis de laboratorio. (Sánchez, 1997)

Según la FDA (2011), la histamina se produce por la actividad enzimática bacteriana que sintetiza la histidina descarboxilasa.

La formación de escombrotóxina (histamina) como resultado del abuso del tiempo y la temperatura de ciertas especies de pescado pueden provocar una enfermedad en los consumidores. La enfermedad está estrechamente asociada con el desarrollo de histamina en estos pescados (FDA, 2011).

En la mayoría de los casos, los niveles de histamina en los pescados que provocan la enfermedad han estado sobre 200 ppm, a menudo 500 ppm. Sin embargo, existen algunas pruebas de que otras sustancias químicas (aminas biógenas como la putrescina y la cadaverina) también pueden tener alguna participación en la enfermedad (FDA, 2011).

La intoxicación por escombrotóxina relacionada con mariscos y pescados se asocia principalmente con el consumo de atún, dorado, marlín y anjova. Se señala otras especies que también pueden desarrollar niveles elevados de histamina cuando se produce el abuso de temperatura (FDA, 2011).

La enfermedad causada por el consumo de pescado en el que se formó escombrotóxina se denomina de forma más apropiada “intoxicación por escombrotóxina” por su asociación con pescados de las familias Scombridae y Scomberesocidae. Sin embargo, ahora sbeza; mareos; picazón en la piel; náuseas; e sabe que otras especies de pescados causan la enfermedad (FDA, 2011).

Los términos “intoxicación por histamina” e “intoxicación por histamina de pescado” también se han aplicado a la enfermedad. Sin embargo, debido a que

aminas biógenas que no son histamina se han asociado con la enfermedad, estos términos también presentan dificultades (FDA, 2011).

Algunos síntomas de intoxicación por escombrotóxina son: hormigueo o ardor en o alrededor de la boca o garganta; sarpullido o urticaria en la parte superior del cuerpo; una baja de la presión arterial; dolor de cabeza; mareos; picazón en la piel; náuseas; vómitos; diarreas; opresión similar al asma de las vías respiratorias; palpitación del corazón y dificultad respiratoria. Los síntomas generalmente se producen entre unos minutos y unas horas del consumo y duran desde 12 horas hasta algunos días (FDA, 2011).

Como medidas para controlar la formación de escombrotóxina (histamina) se tiene el enfriamiento rápido de los pescados formadores de escombrotóxina inmediatamente después de la muerte como elemento más importante en cualquier estrategia para prevenir la formación de escombrotóxina (histamina), especialmente para pescados que están expuestos a aguas o aires cálidos y para los atunes que generan calor en sus tejidos (FDA, 2011).

2.6 ANTECEDENTES.

Macedo R., S. y Ramos V., M. (2000) en su estudio de investigación “Elaboración de un Plan de Higiene y Saneamiento en el Área de Alimentos Perecibles de un Supermercado y Plan HACCP en la línea de Pescado Fresco Refrigerado” realizado en la Universidad Agraria de la Molina elaboraron un

diagnóstico en el área de alimentos perecibles de la empresa y plantearon un plan de higiene y saneamiento con un Plan HACCP para la línea de pescado fresco refrigerado. Este trabajo de investigación permitió establecer la necesidad de implementar un riguroso control de procesos para evitar la posibilidad de peligros biológicos por descomposición.

De igual manera, Bachet V., W. (2001) en su investigación “Propuesta de un Plan HACCP y un Programa de Higiene y Saneamiento para la Producción de Filetes con piel congelado de Mahi – Mahi (*Coryphaena hippurus*) Perico” de la Universidad Nacional Agraria de la Molina determina la importancia del control de calidad en la recepción del insumo principal como es el perico, y plantea la necesidad de implementar un plan de higiene y saneamiento así como el Plan HACCP para el aseguramiento de la calidad de los filetes de perico.

2.7 HIPÓTESIS.

2.7.1 Hipótesis general.

El control estadístico de histamina constituye una herramienta estratégica de gestión eficaz para garantizar la calidad de los productos hidrobiológicos.

2.7.2 Hipótesis específicas.

- Si determinamos los niveles permitidos de histamina se puede controlar la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú S.A.

- Si determinamos que el control estadístico de histamina es una herramienta de gestión de calidad eficaz ésta permitirá garantizar la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú S.A.

2.8. CONCEPTUALIZACIÓN DE VARIABLES

2.8.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

X_1 = Control Estadístico de Calidad.

Es una herramienta de gestión de la calidad que determina y visualiza gráficamente la ocurrencia de una causa asignable en el sistema de producción para poder identificarla y corregirla.

2.8.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Y_1 = Calidad de los productos hidrobiológicos.

Característica o atributo que satisface los requerimientos del consumidor (Histamina).

2.9. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

DEFINICION DE LAS VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS
VARIABLE INDEPENDIENTE <ul style="list-style-type: none"> ▪ Control Estadístico de Calidad. 	Técnicas Estadísticas	X_1 = Gráficos de Control. X_{11} = Nivel de aceptabilidad. X_{12} = Límites de control.	¿Cuál es la técnica estadística más adecuada y eficaz?

VARIABLE DEPENDIENTE ▪ Calidad.	Característica microbiológica	Y1 = Agente Microbiológico Y11 = Histamina	¿Cuál será el impacto al aplicar la técnica estadística?
---	----------------------------------	--	---

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

La investigación es aplicada porque estuvo orientada a determinar que el control estadístico de la histamina constituye una herramienta de gestión de calidad eficaz que permita garantizar la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú S.A.

3.1.2. Nivel de investigación

El nivel de la investigación es cuasi-experimental correlacional, porque se determinó la relación que existe entre el control estadístico de calidad y el cumplimiento de los niveles de calidad de la histamina en productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú S.A.

3.2. LUGAR DE EJECUCIÓN

La investigación se realizó en las instalaciones de la planta de productos hidrobiológicos de Supermercados del Perú SA ubicada en el Terminal Pesquero de Villa María (Lima), entre los meses de julio a octubre de 2016.

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANALISIS

3.3.1. Población.

La población estuvo conformada por los productos hidrobiológicos (bonito, caballa y perico) adquiridos por Supermercados del Perú SA.

3.3.2. Muestra.

La muestra estuvo limitada a la proporción extraída según la norma técnica para evaluar el contenido de histamina los productos hidrobiológicos (bonito, caballa y perico).

3.3.3. Unidad de Análisis.

La unidad de análisis estará constituida por los productos hidrobiológicos: bonito, caballa y perico.

3.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS

Hipótesis nula.

H_0 : En el control estadístico de calidad de Histamina en productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú S.A. si el valor de \bar{R} ó \bar{X} excede cualquiera de los límites de control, concluimos que la media del proceso está fuera de control.

$$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Hipótesis de investigación.

H_1 : En el control estadístico de calidad de Histamina en productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú S.A. si el valor de \bar{R} ó \bar{X} caen dentro de los límites de control, concluimos que la media del proceso está bajo control.

$$H_1 : \mu_1 = \mu_2$$

3.4.1. Diseño de la investigación.

Para la contratación de la hipótesis se utilizó los estadísticos de \bar{R} y \bar{X} las medias muestrales para los Rangos y Medias de Histamina, luego se elaboró las Gráficas de Control de \bar{R} y \bar{X} mediante Hojas de Cálculo Excel de Microsoft Window. La contrastación de hipótesis consistió en comparar si los datos obtenidos se encontraron dentro o fuera de los límites de control. Si se demuestra que los datos no exceden los límites de control se puede afirmar que el proceso de control de histamina se encuentra dentro de control, por lo que se demostraría nuestra hipótesis de investigación.

Complementariamente, se utilizó la prueba no paramétrica de Chi Cuadrado, para validar la opinión de expertos en relación a la aplicación de la técnica del control estadístico de calidad, a través de la aplicación del instrumento.

El diseño consistió en los siguientes pasos:

- a) Formulación de las hipótesis nulas y de investigación.
- b) Identificación de la cola (derecha o izquierda).
- c) Determinación del Nivel de significancia, en condiciones normales se trabaja con $\alpha = 0.05$
- d) Estadístico de la prueba, usamos la prueba no paramétrica Chi Cuadrado.
- e) Se realizó el esquema de la prueba.
- f) Se realizó el cálculo con el estadístico de la prueba.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

- g) La decisión final, se analiza de acuerdo a los resultados si se acepta la hipótesis nula o la hipótesis de investigación, para cada interrogante aplicada a través del instrumento.

3.4.2. Datos a registrarse

Se registraron los resultados de las encuestas aplicadas a los directivos y colaboradores de la empresa de acuerdo a la metodología recomendada.

3.4.3. Técnicas e instrumentos de relación y procesamiento de la información

Para la obtención y registro de datos se utilizaron formatos de acorde al estudio, memorias USB, CDs para el almacenamiento de datos, cuaderno de apuntes, etc.

Estos datos una vez obtenidos fueron procesados y ordenados en una computadora y así darle una representatividad formal al trabajo de acuerdo al diseño de la investigación y como también la presentación de los resultados se plasmaron en cuadros y gráficas según corresponde.

Los datos obtenidos fueron ordenados y procesados en una computadora utilizando el software Microsoft Office, con sus aplicativos Texto Word y Cálculo Excel. De acuerdo al diseño de investigación los resultados se presentan en cuadros y figuras según corresponda, y para el procesamiento de

los datos estadísticos se utilizó el software estadístico de Microsoft Office en Excel.

3.5. MATERIALES Y EQUIPOS

3.5.1. Materiales y equipos.

Se utilizaron los materiales e insumos necesarios para la recepción, clasificación y almacenamiento de los productos hidrobiológicos en la planta de procesos de Supermercados del Perú S.A.

3.6. CONDUCCION DE LA INVESTIGACIÓN

En la figura 1 se muestra el esquema que se utilizará para la conducción y ejecución del trabajo de investigación.

El diseño de la investigación nos debe proporcionar los argumentos convincentes para establecer efectos causales de la variable independiente por lo que se debe controlar las fuentes de validez, el diseño permitirá demostrar las ventajas del control estadístico en el control de variables como en este caso en el control de los niveles de histamina en los productos hidrobiológicos seleccionados, como son, el bonito, la caballa y el perico como especies de alta demanda y consumo en Supermercados del Perú SA.

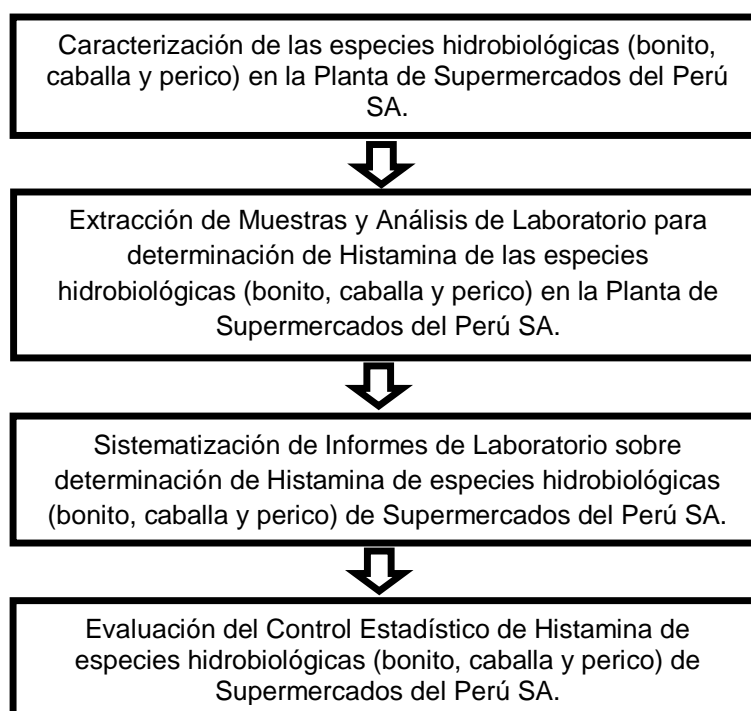


Figura 1: Esquema experimental del trabajo de investigación

El trabajo de investigación se centró en la descripción y análisis de las relaciones entre la implementación de la herramienta estadística y su influencia en las características de calidad de los productos hidrobiológicos seleccionados, como son, el bonito, la caballa y el perico, específicamente en el análisis microbiológico de la histamina.

3.6.1. Caracterización de las especies hidrobiológicas (bonito, caballa y perico) en la Planta de Supermercados del Perú SA.

En esta etapa se realizó la caracterización de los productos hidrobiológicos seleccionados, como son, el bonito, la caballa y el perico; los cuales fueron seleccionados de los lotes recepcionados de diversos proveedores en la Planta de Productos Hidrobiológicos de Supermercados del Perú SA. Es muy

importante que las especies mantengan los parámetros adecuados a los requerimientos de los clientes para la satisfacción de éstos.

3.6.2. Extracción de Muestras y Análisis de Laboratorio para determinación de Histamina de las especies hidrobiológicas (bonito, caballa y perico) en la Planta de Supermercados del Perú SA.

Luego de la evaluación de las especies en la etapa de recepción, se extrajeron las muestras de acuerdo a ciertos criterios relacionados con las especies y los proveedores, las muestras de bonito, caballa y perico fueron representativas ya que sirvieron para evaluar su estado de conservación a través del análisis de laboratorio para determinación de histamina. Las muestras se derivan hacia el Laboratorio Esmeralda Corp. SAC, quienes aplicaron el Método AOAC 937.07^a – Veratox – Quantitative Histamine Test Pack 9506.

Los resultados obtenidos fueron reportados a la Unidad Operativa de Supermercados del Perú SA para su evaluación correspondiente.

3.6.3. Sistematización de Informes de Laboratorio sobre determinación de Histamina de especies hidrobiológicas (bonito, caballa y perico) de Supermercados del Perú SA.

Los Informes del Laboratorio Esmeralda Corp SAC mostraron los resultados del nivel de histamina en las especies seleccionadas, como son bonito, caballa y perico. Luego de una evaluación preliminar éstas fueron sistematizadas aplicando técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales para ser consolidadas previo a la aplicación del control estadístico de calidad.

Dicha sistematización serán presentadas a través de cuadros y/o gráficas.

3.6.4. Evaluación del Control Estadístico de Histamina de especies hidrobiológicas (bonito, caballa y perico) de Supermercados del Perú SA.

Finalmente se aplicaron procedimientos adecuados del control estadístico de calidad utilizando los resultados de la sistematización de datos, para ello se utilizará el software más versátil *Minitab 17* así como el aplicativo *Excel* de *Microsoft Window*, elaboración de las gráficas de control \bar{R} y \bar{X} , para realizar la contratación de hipótesis de trabajo.

En esta etapa del estudio, además, de manera complementaria, se realizó el análisis y la evaluación de los resultados de la aplicación del instrumento así como la prueba estadística para la contrastación de la hipótesis, para su presentación en los resultados y discusiones de la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS (BONITO, CABALLA Y PERICO) EN LA PLANTA DE SUPERMERCADOS DEL PERÚ SA.

En el medio oceánico la luz solar penetra en el mar tan solo unos 200 m, a mayor profundidad, las aguas se encuentran en oscuridad absoluta. A la zona iluminada del mar se le denomina región fótica, a la zona oscura región afótica.

De acuerdo a la profundidad, el ambiente marino se puede dividir verticalmente en: Zona Pelágica, entre los 0 a 200 m de profundidad. Viven en las aguas libres. Los organismos que se encuentran aquí viven sin relación con el fondo oceánico. Se encuentran los grandes cardúmenes de peces, ballenas, calamares, etc. que se desplazan por sus propios medios por el medio acuático.

Zona Bentónica / Demersal, mayor a los 200 m de profundidad. Viven en el fondo oceánico. Los peces que viven en este ambiente están sujetos al fondo o se apoyan y descansan en él para su alimentación, su reproducción, defensa, etc. El grupo de organismos bentónicos es muy numeroso (algas, anélidos, moluscos, corales, estrellas, crustáceos, peces de fondo, etc.). Esta zona se subdivide en: Zona Batial, con una profundidad entre 200 m hasta 4000 (o 3500) m. Es el pendiente

continental que se caracteriza por una cierta inclinación hacia el océano profundo. Es el sector común de las corrientes de turbidez. Y, Zona Abisal, con profundidades mayores a 3500 m, mar de alta profundidad, el “verdadero” fondo marino, con escasa cantidad de animales, ausencia de energía solar y presión muy alta.

En los pescados su valor energético depende del contenido de grasas, de acuerdo al contenido de grasa en el músculo las especies se pueden clasificar en: Especies Magras, llamados peces blancos; contienen menos de 3.5% de grasa, almacenada principalmente en el hígado. Se caracteriza por tener carne blanca, como es el caso del perico, así como la cabrilla, merluza, congrio, lenguado. Las especies Grasas, llamados peces azules, contienen más de 3.5% de grasa que se distribuye por todo el músculo. Se caracteriza por tener carne oscura. Se vuelven rancios rápidamente; comprenden casi todos los peces de agua dulce y algunos de mar, como la caballa, el bonito y otros como atún, salmón, entre otros.

De acuerdo a la composición ósea, las especies se clasifican en: Especies Óseos, que son todos los peces dotados de esqueleto interno óseo, es decir, hecho principalmente de piezas calcificadas (huesos) y muy pocas de cartílago, con branquias protegidas mediante un opérculo, con cuerpo cubierto de pequeñas escamas. Especies Elasmobranquios, también conocidos como cartilaginosos, son peces con esqueleto cartilaginoso, con

hendiduras branquiales externamente visibles. En el caso de las especies estudiadas, el bonito, la caballa y el perico, son especies óseas.

Por el alto contenido natural de histidina, algunas especies son consideradas como formadoras de histamina y pueden generar intoxicación por histamina, que es una sustancia química presente en algunas células del organismo, que se genera a la muerte del pez cuando la histamina se transforma en histamina por efecto de una bacteria formada a raíz de la alta temperatura del pescado.

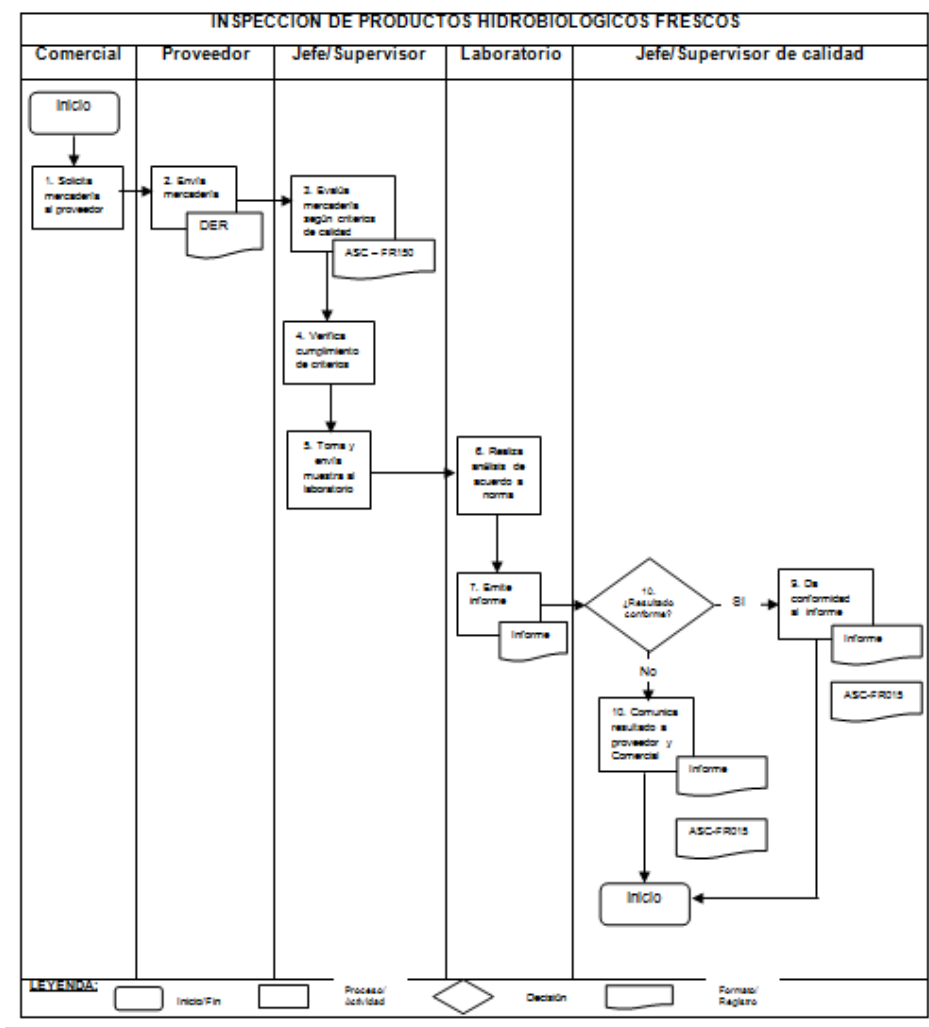


Figura 2. Flujoograma Inspección de Productos Hidrobiológicos Frescos

4.1.1. CARACTERIZACION DEL BONITO.

El BONITO presentó la siguiente caracterización:

NOMBRE COMÚN	BONITO
NOMBRE CIENTÍFICO	<i>Sarda chiliensis</i>
TIPO DE ESPECIE	Grasa
HABITAD	Pelágica nerítica
LOCALIZACION	Toda la costa peruana
CARACTERISTICAS FISICAS	Dorso azulado con franjas negras ligeramente oblicuas
CARACTERISTICAS GENERALES	La carne de bonito tiene una textura firme y un color oscuro.
PRESENTACION	Entero - filete
OBSERVACIONES	Es una especie formadora de histamina.

Cuadro 1. Caracterización del Bonito

Para la comercialización en Supermercados del Perú SA las especies hidrobiológicas requiere la Categoría Extra de Frescura, para lo cual los criterios físicos – organolépticos de los pescados grasos deben corresponder a los parámetros establecidos, de tal manera que para el caso del Bonito se tiene los siguientes resultados:

Características Físico Organolépticos	
Característica	Categoría Frescura Extra
PIEL	Pigmentación tornasol. Colores vivos y brillantes. Clara diferencia entre superficie dorsal y ventral
MUCOSIDAD CUTANEA	Acuosa, transparente.
CONSISTENCIA DE LA CARNE	Muy firme, rígida.
OPÉRCULOS	Plateados.
OJO	Convexo, abombados, pupila azul negruzca brillante. Párpado transparente.
BRANQUIAS	Color rojo vivo a púrpura uniforme sin mucosidad.
OLOR DE LAS BRANQUIAS	Fresco, a algas marinas, a yodo.

Cuadro 2. Caracterización Física del Bonito



Figura 3. Presentación del Bonito

4.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LA CABALLA.

La CABALLA presentó la siguiente caracterización:

NOMBRE COMÚN	CABALLA
NOMBRE CIENTÍFICO	<i>Scomber japonicus peruanus</i>
TIPO DE ESPECIE	Grasa
HABITAD	Pelágico y costero
LOCALIZACION	Toda la costa peruana
CARACTERISTICAS FISICAS	Dorso azul negruzco, vientre plateado, líneas gruesas, onduladas y verticales.
CARACTERISTICAS GENERALES	La caballa tiene hábitos gregarios formando cardúmenes. Se acerca a la costa durante el verano o en años cálidos (El Niño) y se aleja en los meses de invierno o en los años fríos (La Niña).
PRESENTACION	Entero
OBSERVACIONES	Es una especie formadora de histamina.

Cuadro 3. Caracterización de la Caballa

Para la comercialización en Supermercados del Perú SA las especies hidrobiológicas requiere la Categoría Extra de Frescura, para lo cual los criterios físicos – organolépticos de los pescados grasos deben corresponder a los parámetros establecidos, de tal manera que para el caso de la Caballa se tiene los siguientes resultados:

Características Físico Organolépticos	
Característica	Categoría Frescura Extra
PIEL	Pigmentación tornasolada. Colores vivos y brillantes con irisaciones. Clara diferencia entre superficie dorsal y ventral
MUCOSIDAD CUTANEA	Acuosa, transparente.
CONSISTENCIA DE LA CARNE	Muy firme, rígida.
OPÉRCULOS	Plateados.
OJO	Convexo, abombados, pupila azul negruzca brillante. Párpado transparente.
BRANQUIAS	Color rojo vivo a púrpura uniforme sin mucosidad.
OLOR DE LAS BRANQUIAS	Fresco, a algas marinas, a yodo.

Cuadro 4. Caracterización Física de la Caballa



Figura 4. Presentación de la Caballa

4.1.3. CARACTERIZACIÓN DEL PERICO.

El PERICO presentó la siguiente caracterización:

NOMBRE COMÚN	PERICO
NOMBRE CIENTÍFICO	<i>Coryphaena hippurus</i>
TIPO DE ESPECIE	Magro
HABITAD	Pelágico.
LOCALIZACION	Todo litoral peruano
CARACTERISTICAS FISICAS	En vida, el dorso es verde azulado brillante, cambiando a grisáceo verdoso después de la muerte, con flancos con reflejos dorados y una hilera de manchas negras paralelas al dorso.
CARACTERISTICAS GENERALES	Pesca intensa en primavera y verano.
PRESENTACION	Eviscerado - filete
OBSERVACIONES	Es una especie formadora de histamina.

Cuadro 5. Caracterización del Perico



Figura 5. Presentación del Perico

Para la comercialización en Supermercados del Perú SA las especies hidrobiológicas requiere la Categoría Extra de Frescura, para lo cual los criterios físicos – organolépticos de los pescados magros deben corresponder a los parámetros establecidos, de tal manera que para el caso del Perico se tiene los siguientes resultados:

Características Físico Organolépticos	
Característica	Categoría Frescura Extra
PIEL	Pigmentación vivo y tornasolado u opalescente, sin decoloración
MUCOSIDAD CUTANEA	Acuosa, transparente.
CONSISTENCIA DE LA CARNE	Firme y elástica, superficie lisa.
OPÉRCULOS	Plateados.
OJO	Convexo, abombado, pupila negra y brillante.
BRANQUIAS	Color vivo sin mucosidad.
OLOR DE LAS BRANQUIAS Y DE LA CAVIDAD ABDOMINAL.	A algas marinas.
PERITONEO (Pescado eviscerado)	Liso, brillante, difícil de separar de la carne.

Cuadro 6. Caracterización Física del Perico

El Decreto Supremo No. 040-2001-PE del 14/12/2001 aprobó la Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas, aplicable a las etapas de extracción o recolección, transporte, procesamiento y comercialización de recursos hidrobiológicos, la cual es aplicable en Supermercados del Perú SA y se cumple con las condiciones establecidas en dicha norma.

Asimismo, de acuerdo a los parámetros establecidos en el Manual SGC-MAI/SANIPES Indicadores o Criterios de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuícola, de la Dirección del Servicio Nacional de Sanidad Pesquera del Instituto Tecnológico Pesquero del Perú, las características del bonito, caballa y perico, se encuentran dentro de los rangos establecidos.

4.2. EXTRACCIÓN DE MUESTRAS Y ANÁLISIS DE LABORATORIO PARA DETERMINACIÓN DE HISTAMINA DE LAS ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS (BONITO, CABALLA Y PERICO) EN LA PLANTA DE SUPERMERCADOS DEL PERÚ SA.

El principal objetivo de las empresas del sector pesquero es la obtención de productos de calidad de forma rentable; para lograrlo hay que apoyarse en los datos proporcionados por un adecuado control de calidad que comprenda desde la recepción de la materia prima empleada hasta el producto final cumpliendo éste así el objetivo de conseguir que el producto elaborado tenga la mayor calidad posible, teniendo en cuenta el mercado en el que ha de competir y el costo que supondrá para el consumidor. Por otra parte, un producto de pesca, además de ser sano y saludable, es decir nutricionalmente apto, ha de ser completamente inócuo.

El control de calidad, implica el conocimiento de las principales características de la calidad que se van a exigir en un examen continuado. Es necesario conocer los diferentes métodos analíticos existentes para poder determinar el nivel de calidad del producto, hay que tener en cuenta la rapidez y la exactitud del método, sus ventajas e inconvenientes, y sobre todo la interpretación de los datos analíticos, que es tan importante como el propio análisis para lo cual es necesario conocer la variabilidad normal de la materia prima, si la muestra analizada corresponde a la medida de la partida objeto del análisis, ya que las variaciones deben compensarse con una homologación, por la toma de muestras, para compensar un cierto número de variaciones aleatorias, pero aun así, la homogenización de los

lotes no siempre resuelve el problema, ya que hay materias primas, que guardan su individualidad, paliándose esta heterogeneidad por sistemas de clasificación, no permitiendo a veces un análisis complejo. Si la muestra analizada no es representativa y homogénea, los resultados analíticos carecen de valor. Para ello existen normas generales para que la toma de muestra de los productos de la pesca sea representativa.

De conformidad con lo establecido en la Ley No. 28559, Ley del Servicio Nacional de Sanidad Pesquera y el Decreto Legislativo No. 1062, Ley de Inocuidad de los Alimentos, la Autoridad Sanitaria Pesquera a Nivel Nacional (Instituto Tecnológico Pesquero – SANIPES) a través del Manual SGC-MAI/SANIPES Indicadores o Criterios de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuícola, de la Dirección del Servicio Nacional de Sanidad Pesquera del Instituto Tecnológico Pesquero del Perú, con la finalidad de garantizar la seguridad sanitaria de los alimentos de origen pesquero y acuícola en protección de la salud de los consumidores y la promoción de del comercio seguro de alimentos.

Para la determinación de la HISTAMINA, las especies susceptibles de contener histamina se encuentran contenidas en la Tabla No. 10 de la mencionada norma sanitaria, entre dichas especies se encuentran el Bonito y la Caballa (Familia Scombridae) así como el Perico (Familia Coryphaenidae).

Para la evaluación de la determinación de la Histamina se consideró la Frecuencia de Control y el Plan de Muestreo establecido en la norma.

La frecuencia de control se establece para cada lote de producción, y el Plan de Muestreo se determina de acuerdo a la Norma NTP 700.002 considerando los requerimientos del Plan de Evaluación para Histamina.

Los estándares de certificación de la mencionada norma establece que para productos de la pesca serán aceptados si:

- El valor medio es inferior a 100 ppm.
- Dos de las muestras tienen un valor superior a 100 ppm e inferior a 200 ppm.
- Ninguna de las muestras tienen un valor superior a 200 ppm.

Cuadro 7. Plan de Evaluación para el Control de Histamina en productos de la pesca

Alimentos	Plan de Evaluación		Límites (mg/kg)	
	n	c	m	M
Productos de la pesca procedentes de especies de pescados asociados a un alto contenido de histidina.	9	2	100	200

Donde, n (número de unidades que componen la muestra), c (número de muestras que pueden dar valores entre m y M).

La histamina es un compuesto de presencia normal en el organismo que se forma a partir de la descarboxilación del aminoácido L-histidina.

El nivel de histamina en la sangre normalmente es de 25 a 130 $\mu\text{g/L}$. Cuando el nivel de histamina circulante es muy alto, se generan desequilibrios que alteran el estado normal de la persona. Los síntomas por intoxicación por histamina son de naturaleza básicamente neurológico-cutánea y gastrointestinal, notándose luego de ingerir el alimento: dolor de cabeza, edema, enrojecimiento, urticaria, sarpullidos, comezón, vómito,

diarrea, calambres, inflamación y otros síntomas. La duración del problema es de horas hasta por pocos días. Sin embargo, esta intoxicación no debe ser confundida como una alergia.

Entre las bacterias productoras de histamina se pueden mencionar a grupos de *Enterobacteriaceae*, ciertos *Vibrio* sp., *Clostridium* y *Lactobacillus* sp. Los productores más potentes de histamina son *Morganella morganii*, *Klebsiella pneumoniae* y *Hafnia alvei*. Estas bacterias pueden encontrarse en la mayoría de los pescados. Se desarrollan bien a 10°C, pero a 5°C el crecimiento se retarda apreciablemente. Reportes refieren que *M. morganii* no sintetiza histamina cuando la temperatura en el músculo es en todo momento menor a 5°C. Sin embargo, *M. morganii*, libera niveles de histamina a bajas temperaturas (de 0 a 5°C) posterior a un día de conservación y a mayores temperaturas (10 a 25°C).

Generalmente las bacterias son mesófilas. *M. morganii* prolifera en un rango de pH de 4.7 a 8.1, siendo óptimo a pH neutro. Este microorganismo no puede desarrollarse en condiciones con más de 5% de NaCl.

El cuerpo humano tolera cierta cantidad de histamina ingerida sin ninguna reacción o síntoma. La histamina ingerida es destoxificada en el tracto intestinal por al menos dos enzimas, la diamina oxidasa y la histamina N-metiltransferasa.

La histamina como otras aminas biogénicas es indicador de la calidad del pescado. La acción proteolítica de las catepsinas causa la degradación de la proteína de pescado a aminoácidos y bajo la acción de descarboxilación

bacteriana, formando compuestos aminos no volátiles como histamina, putrescina, tiramina y esparmino. Los aminoácidos importantes iniciadores para la degradación están el ácido glutámico, arginina, lisina, tirosina e histidina.

Las bacterias comprendidas en la formación de histamina están comprendidas para un amplio rango de temperaturas. *Photobacterium phosphoreum* se desarrolla significativamente a menos de 10°C. *Pseudomonas* I, II y III proliferan en pescados frescos inadecuadamente almacenados cerca de 5°C. Mientras que próximo a 30°C son dominantes especies de *Vibrio* y *Photobacterium*. También, hay presencia de halófilos en productos salados.

Entre los posibles potenciadores de la toxicidad están la trimetilamina, el óxido de trimetilamina y otras aminos biogénicas como putrescina, cadaverina, anserina, espermina y otros. Sin embargo, el efecto potenciador aún no está totalmente demostrado. La existencia de inhibidores de la diamino oxidasa y de la histamina metil transferasa incrementarían también la toxicidad.

Hay estudios que establecen que algunos peces podrían acumular toxinas marinas provenientes de sus alimentos (plancton, larvas, huevos de peces, etc.) y generar intoxicaciones de manera similar a la escombrotóxina, aunque aún faltan mayores estudios al respecto.

Estudios epidemiológicos, respecto a la concentración de histamina en pescados concluyen que: menor a 50 ppm es un pescado seguro para su

consumo, de 50 a 200 ppm es un pescado maltratado y posiblemente tóxico y de 200 a 1000 ppm es un pescado no apto y probablemente tóxico.

Los países que comprenden la Comunidad Europea establecen un valor máximo promedio de histamina de 100 ppm; mientras que de acuerdo a la guía de la FDA (Food Drugs Administration) establece que los niveles de histamina deben ser a lo más de 50 ppm para pescado fresco y de 200 ppm para pescado enlatado. En el Perú, los compradores de harina de pescado establecen niveles promedios máximos de histamina según el tipo de harina: super prime (250 ppm), prime (600 ppm) y estándar (por encima de 600 ppm).

La metodología para el muestreo en la presente investigación se aplicó la Norma ASC-IT0039 "Muestreo de Productos Hidrobiológicos Frescos", Versión 01 del 11/11/15 de Supermercados del Perú SA, la misma que se presenta en el cuadro 8.

TABLA II

PLANES DE TOMA DE MUESTRAS Y NIVELES DE INSPECCION

TAMAÑO DEL LOTE A <i>Unidades</i>	NIVELES DE INSPECCION			
	I		II	
	<i>Peso neto igual o inferior a 1 Kg.</i>			
	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>n</i>	<i>c</i>
4.800 o menos	6	1	13	2
4.801 - 24.000	13	2	21	3
24.001 - 48.000	21	3	29	4
48.001 - 84.000	29	4	48	6
84.001 - 144.000	48	6	84	9
144.001 - 240.000	84	9	126	13
Más de 240.000	126	13	200	19
	<i>Peso neto superior a 1 Kg. y menor de 4,5 Kgs.</i>			
	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>n</i>	<i>c</i>
2.400 o menos	6	1	13	2
2.401 - 15.000	13	2	21	3
15.001 - 24.000	21	3	29	4
24.001 - 42.000	29	4	48	6
42.001 - 72.000	48	6	84	9
72.001 - 120.000	84	9	126	13
Más de 120.000	126	13	200	19
	<i>Peso neto mayor de 4,5 Kgs.</i>			
	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>n</i>	<i>c</i>
600 o menos	6	1	13	2
601 - 2.000	13	2	21	3
2.001 - 7.200	21	3	29	4
7.201 - 15.000	29	4	48	6
15.001 - 24.000	48	6	84	9
24.001 - 42.000	84	9	126	13
Más de 42.000	126	13	200	19

n = número de unidades en la muestra
c = número límite para la aceptación

Cuadro 8. Planes de tomas de muestra y niveles de Inspección

Las muestras fueron derivadas al Laboratorio Esmeralda Corp. SAC, quienes aplicando el Método AOAC 937.07^a – Veratox – Quantitative Histamine Test Pack 9506 emitieron sus informes con los niveles encontrados de histamina, tal como se muestran en el Anexo, y que se muestran de manera resumida en los cuadros 9, 10 y 11.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
JUL	0.9	0.9	1	1.3	1.5	2.2
AGO	1.3	1.5	1	1.2	3.8	3.5
SET	1.2	2.1	1.5	4.7	3.8	1.8
OCT	0.8	0.6	0.5	0.5	1	1.8
NOV	0.8	1.2	2.4	1	1	0.5
DIC	0.5	2.1	0.5	0.5	1.3	0.8
ENE	5.2	5.2	1.8	5.1	5.2	1.8
FEB	2	2.1	0.8	1.1	1	0.8
MAR	2.4	1.8	2.5	3.2	4.6	1.2
ABR	0.5	1.3	0.8	0.5	1.3	0.8
MAY	1.5	2.1	0.8	0.7	0.6	0.8
JUN	4.6	3.8	1.8	2.3	3.5	1.2
JUL	0.5	1	0.8	1.2	0.6	1.5
AGO	1	1	0.5	2.1	0.5	0.8
SEP	0.5	1.3	0.8	1.4	0.9	2.3
OCT	0.9	0.6	3.8	1.5	0.7	0.9
NOV	0.8	0.7	0.6	3.5	4.1	1.8
DIC	1.2	1.3	0.6	0.8	1	1.2
ENE	0.8	1.2	0.6	1	1	0.5
FEB	0.5	2.1	0.5	0.5	1.3	0.8
MAR	1	0.8	0.7	0.6	1.2	0.5
ABR	1	0.5	0.6	0.5	0.9	1.4
MAY	5.1	5.2	1.8	2.2	1.8	3.4
JUN	2.4	2.5	3.1	3.4	2.8	2.7
JUL	1	1	0.5	0.6	0.5	0.9
AGO	0.5	1.3	0.8	1.2	0.6	0.8
SEP	3.8	1.8	2.5	4.9	5.2	1.8
OCT	1.4	2.5	0.8	0.5	1	0.8
NOV	5.2	5.2	1.8	3.5	4.2	5.1
DIC	0.5	1	0.8	0.5	1.3	0.8
ENE	1	1	0.5	1.2	0.6	1
FEB	0.5	1.3	0.8	0.5	0.5	1.6
MAR	0.5	1.3	0.8	1.2	0.6	0.6
ABR	0.9	1.8	0.5	2.1	0.5	0.8
MAY	0.7	1.6	0.6	0.5	0.5	1.6
JUN	0.5	1	0.8	0.7	0.6	0.8

Cuadro 9. Resultados de Histamina para el muestreo de la especie BONITO en el período Julio 2013 a Junio 2016

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
JUL	1	1.1	1.2	1.3	1.5	2.2
AGO	1.3	1.5	1	1.2	0.9	0.7
SET	1.2	1.6	1.5	1.7	0.6	1.8
OCT	0.8	0.6	1	0.5	1	1.8
NOV	0.8	1.2	1.9	1	1	0.9
DIC	0.5	2.1	0.5	0.5	1.3	0.8
ENE	0.9	0.4	1.4	2.1	0.5	1.8
FEB	2	2.1	1	1.2	0.9	0.7
MAR	1	1.1	1.2	1.7	0.6	1.8
ABR	1.3	1.5	1	0.5	1	1.8
MAY	1.2	1.6	1.5	1	1	0.9
JUN	0.8	1.2	1.9	1	1	0.9
JUL	0.5	2.1	0.5	0.5	1.3	0.8
AGO	0.9	0.4	1.4	2.1	0.5	1.8
SEP	0.5	1.3	1	1.1	1.2	2.3
OCT	0.9	0.6	1.3	1.5	1	0.9
NOV	0.8	0.7	1.2	1.6	1.5	1.8
DIC	1.2	1	1.2	0.9	0.7	1.2
ENE	0.8	1.5	1.7	0.6	1.8	0.5
FEB	0.5	1	0.5	1	1.8	0.8
MAR	1	1.9	1	1	0.9	2.2
ABR	1.3	1.5	1	1.2	0.9	0.7
MAY	1.2	1.6	1.5	1.7	0.6	1.8
JUN	0.8	0.6	1	0.5	1	1.8
JUL	0.8	1.2	1.9	1	1	0.9
AGO	0.5	2.1	0.5	0.5	1.3	0.8
SEP	0.9	1	1.1	1.2	0.5	1.8
OCT	2	1.3	1.5	1	1	0.8
NOV	1.4	1.2	1.6	1.5	1.8	0.9
DIC	1	1.2	0.9	0.7	1.3	0.8
ENE	1.5	1.7	0.6	1.8	0.6	1
FEB	1	0.5	1	1.8	0.5	1.6
MAR	1.9	1	1	0.9	1	0.9
ABR	0.5	2.1	0.5	0.5	1.3	0.8
MAY	0.9	0.4	1.4	2.1	0.5	1.8
JUN	0.5	1	0.8	0.7	0.6	0.8

Cuadro 10. Resultados de Histamina para el muestreo de la especie PERICO en el período Julio 2013 a Junio 2016

	M1	M2	M3	M4	M5	M6
JUL	0.9	0.9	7	8.3	6.8	5.3
AGO	6.8	5.2	8.1	12.5	9.3	12.4
SET	9.7	3.6	7.3	5.4	3.5	7.5
OCT	11.2	5.2	8.5	6.4	9.4	12.6
NOV	0.8	1.2	2.4	1	1	0.5
DIC	0.5	2.1	0.5	0.5	1.3	0.8
ENE	5.2	5.2	1.8	5.1	5.2	1.8
FEB	6.8	5.2	8.1	12.5	9.3	12.4
MAR	9.7	3.6	8.1	12.5	9.3	12.4
ABR	11.2	5.2	7.3	5.4	3.5	7.5
MAY	1.5	2.1	8.5	6.4	9.4	12.6
JUN	4.6	3.8	1.8	2.3	3.5	1.2
JUL	0.5	1	0.8	1.2	0.6	1.5
AGO	1	1	0.5	2.1	0.5	0.8
SEP	0.9	0.9	7	8.3	6.8	5.3
OCT	6.8	5.2	8.1	12.5	9.3	12.4
NOV	8.1	12.5	9.3	12.4	3.5	7.5
DIC	7.3	5.4	3.5	7.5	9.4	12.6
ENE	8.5	6.4	9.4	12.6	9.3	12.4
FEB	9.7	3.6	7.3	5.4	3.5	7.5
MAR	11.2	5.2	8.5	6.4	9.4	12.6
ABR	1	0.5	8.1	12.5	9.3	12.4
MAY	5.1	5.2	7.3	5.4	3.5	7.5
JUN	2.4	2.5	8.5	6.4	9.4	12.6
JUL	1	8.1	12.5	9.3	12.4	0.9
AGO	0.5	7.3	5.4	3.5	7.5	0.8
SEP	3.8	8.5	6.4	9.4	12.6	1.8
OCT	6.8	5.2	8.1	12.5	9.3	12.4
NOV	9.7	3.6	7.3	5.4	3.5	7.5
DIC	11.2	5.2	8.5	6.4	9.4	12.6
ENE	1	1	0.5	1.2	0.6	1
FEB	0.5	1.3	0.8	0.5	0.5	1.6
MAR	0.9	0.9	7	8.3	6.8	5.3
ABR	6.8	5.2	8.1	12.5	9.3	12.4
MAY	9.7	3.6	7.3	5.4	3.5	7.5
JUN	11.2	5.2	8.5	6.4	9.4	12.6

Cuadro 11. Resultados de Histamina para el muestreo de la especie CABALLA en el período Julio 2013 a Junio 2016

4.3. SISTEMATIZACIÓN DE INFORMES DE LABORATORIO SOBRE DETERMINACIÓN DE HISTAMINA DE ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS (BONITO, CABALLA Y PERICO) DE SUPERMERCADOS DEL PERÚ SA.

Los Informes del Laboratorio Esmeralda Corp SAC mostraron los resultados del nivel de histamina en las especies seleccionadas, como son bonito, caballa y perico. Luego de una evaluación preliminar éstas fueron sistematizadas aplicando técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales para ser consolidadas previo a la aplicación del control estadístico de calidad. Dicha sistematización y operacionalización son presentadas a través de cuadros y/o gráficas en la evaluación del control estadístico de Histamina.

4.4. EVALUACIÓN DEL CONTROL ESTADÍSTICO DE HISTAMINA DE ESPECIES HIDROBIOLÓGICAS (BONITO, CABALLA Y PERICO) DE SUPERMERCADOS DEL PERÚ SA.

Para la Gestión de la Calidad se pueden utilizar una gran cantidad de herramientas estadísticas, una herramienta ampliamente utilizada en cada enfoque al analizar el proceso de recolección secuencial de datos a lo largo del tiempo es la Gráfica de Control.

La gráfica de control permite monitorear la variación en una característica del producto o servicio a lo largo del tiempo. Las gráficas de control se utilizan para estudiar el desempeño pasado, para evaluar las condiciones presentes, o para predecir los resultados futuros. La información obtenida al analizar una gráfica de control constituye la base para el proceso de mejoramiento. Los diferentes tipos de gráficas de control nos permiten analizar diferentes tipos de variables

críticas para la calidad (CPC); además de proporcionar una exhibición visual de los datos que representan un proceso, la gráfica de control hace énfasis principalmente en separar las causas especiales de las causas comunes de la variación. La distinción entre las dos causas de variación es crucial porque las causas especiales de variación no forman parte de un proceso y son corregibles o explotables sin cambiar el sistema. Estos cambios sistémicos son responsabilidad de la administración.

Las gráficas de control nos permiten monitorear un proceso e identificar la presencia o ausencia de causas especiales. Al hacerlo así, las gráficas de control nos ayudan a prevenir dos tipos de errores. El primer tipo de error implica la creencia de que un valor observado representa una causa especial de variación cuando en realidad se debe a una causa común de variación del sistema. Tratar una causa común de variación como si fuera una causa especial de variación a menudo tiene como consecuencia el sobreajuste de un proceso. Este sobreajuste, conocido como manipulación, incrementa la variación del proceso. Este sobreajuste, conocido como manipulación, incrementa la variación del proceso. El segundo tipo de error implica tratar una causa especial de variación como si fuera una causa común de variación. Este error es el resultado de no tomar una acción correctiva inmediata cuando es necesario. Aunque ambos tipos de errores pueden ocurrir aun cuando usemos una gráfica de control, es menos probable que suceda.

Para construir una gráfica de control se recolectan muestras de las salidas de un proceso a lo largo del tiempo. Las muestras utilizadas para construir gráficas de control se conocen como subgrupos. Para cada subgrupo (es decir,

la muestra), se calcula el valor de un estadístico asociado con una variable CPC. Los estadísticos utilizados comúnmente incluyen la fracción disconforme y la media y el rango de una variable numérica. Entonces se grafican los valores contra el tiempo y se agregan los límites de control a la gráfica. La forma más común de gráfica de control establece límites de control que están dentro de ± 3 desviaciones estándar de la medida estadística de interés. La ecuación media del proceso ± 3 desviaciones estándar define, en general, los límites de control superior e inferior para las gráficas de control.

Cuando se establecen estos límites de control, se evalúa la gráfica de control tratando de encontrar un patrón que pudiera existir en los valores a lo largo del tiempo y determinando si algunos puntos caen fuera de los límites de control.

Detectar una tendencia no es siempre tan obvio. Hay otras dos reglas simples que nos permiten detectar un cambio en el nivel medio de un proceso:

- Ocho o más puntos consecutivos que caen por arriba de la línea central u ocho puntos consecutivos que caen por debajo de la línea central.
- Ocho o más puntos consecutivos se mueven hacia arriba en valor u ocho o más puntos consecutivos se mueven hacia abajo en valor.

Se dice que un proceso cuya gráfica de control indica una condición fuera de control (un punto fuera de los límites de control o la exhibición de una tendencia) está fuera de control. Un proceso fuera de control contiene tanto causas especiales de variación como causas comunes de variación. Puesto que las causas especiales de variación no forman parte del diseño del proceso, un proceso fuera de control es impredecible. Una vez que se determina que un

proceso está fuera de control, se debe identificar las causas especiales de variación que están provocando las condiciones fuera de control. Si las causas especiales actúan en detrimento de la calidad del producto o servicio, se requiere elaborar planes para eliminar esta fuente de variación. Cuando una causas especial incrementa la calidad, se debería cambiar el proceso para que la causa especial se incorpore dentro del diseño del proceso. Por lo tanto, esta causa especial benéfica se vuelve una causa común fuente de variación y el proceso se mejora.

Se dice que un proceso cuya gráfica de control no indica condiciones fuera de control está bajo control. Un proceso bajo control contiene únicamente causas comunes de variación. Puesto que estas fuentes de variación son inherentes al proceso en sí mismo, un proceso bajo control es predecible. En ocasiones se dice que los procesos bajo control están en un estado de control estadístico. Cuando un proceso se encuentra bajo control, se debe determinar si la cantidad de causa común de variación en el proceso es lo suficientemente pequeña como para satisfacer a los usuarios de los productos o servicios. Si la causa común de variación es lo suficientemente pequeña como para satisfacer al cliente, entonces se utiliza la gráfica de control para monitorear el proceso sobre una base continua para asegurarse de que el proceso permanece bajo control. Si la causa común de variación es demasiado grande, se requiere alterar el proceso en sí mismo.

Para el control de Histamina en las especies hidrobiológicas (bonito, caballa y perico) en Supermercados del Perú SA se utilizó las gráficas de control como una herramienta para ayudar a la detección de variación de causa asignable

(variación en el producto o proceso de producción que señala que el proceso está fuera de control y que se requieren medidas correctivas.

Para elaborar la gráfica de control se requiere construir la *Gráfica R* y la *Gráfica \bar{X}*

La **Gráfica R** mide la variación en el rango de las muestras. Aunque la desviación estándar es una medida que depende de la dispersión, las técnicas de control de calidad generalmente confían en el rango como un indicio de la variabilidad del proceso.

El límite superior de control para el rango es $LSC_R = \bar{R} + 3s_R$

El límite inferior de control para el rango es $LIC_R = \bar{R} - 3s_R$

Donde s_R es la desviación estándar en los rangos muestrales. Sin embargo, en la práctica, es más simple utilizar:

El límite superior de control para el rango es $LSC_R = D_4 \bar{R}$

El límite inferior de control para el rango es $LIC_R = D_3 \bar{R}$

Los valores D_3 y D_4 se toman de la Tabla de factores críticos de las gráficas o cartas de control de acuerdo al tamaño de la muestra y el rango promedio de los rangos muestrales $\bar{R} = \frac{\sum R}{k}$, siendo k = número de muestras.

TABLA Factores críticos de las gráficas o cartas de control					
	Gráfica para medias	Gráfica para rangos			
n	Factor para el límite de control $A_2 = 3/(d_2\sqrt{n})$	Factor para la recta central d_2	Factores de los límites de control $D_3 = 1-3(d_3/d_2)$ $D_4 = 1+3(d_3/d_2)$ d_3		
2	1,881	1,128	-1,267=0	3,267	0,8525
3	1,023	1,693	-0,574=0	2,574	0,8884
4	0,729	2,059	-0,282=0	2,282	0,8798
5	0,577	2,326	-0,114=0	2,114	0,8641
6	0,483	2,534	-0,004=0	2,004	0,8480
7	0,419	2,704	0,076	1,924	0,8330
8	0,373	2,847	0,136	1,864	0,8200
9	0,337	2,970	0,184	1,816	0,8080
10	0,308	3,078	0,223	1,777	0,7970
11	0,285	3,173	0,256	1,744	0,7870
12	0,266	3,258	0,284	1,716	0,7780
13	0,249	3,336	0,308	1,692	0,7700
14	0,235	3,407	0,329	1,671	0,7620
15	0,223	3,472	0,348	1,652	0,7550
16	0,212	3,532	0,364	1,636	0,7490
17	0,203	3,588	0,379	1,621	0,7430
18	0,194	3,640	0,392	1,608	0,7380
19	0,187	3,689	0,404	1,596	0,7330
20	0,180	3,735	0,414	1,586	0,7290
21	0,173	3,778	0,425	1,575	0,7240
22	0,167	3,819	0,434	1,566	0,7200
23	0,162	3,858	0,443	1,557	0,7160
24	0,157	3,895	0,452	1,548	0,7120
25	0,153	3,931	0,459	1,541	0,7090

Cuadro 12. Factores Críticos de las Gráficas de Control.

La **Gráfica \bar{X}** mide la variación en las medias muestrales alrededor de algún nivel generalmente aceptado.

El límite superior de control para el rango es $LSC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + 3\sigma_{\bar{X}}$

El límite inferior de control para el rango es $LSC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - 3\sigma_{\bar{X}}$

Donde $\sigma_{\bar{X}}$ es la desviación estándar para las medias. Sin embargo, en la práctica, se estima $3\sigma_{\bar{X}}$ como $A_2 \bar{R}$, en donde \bar{R} es el rango promedio de los rangos muestrales, y A_2 es una constante basada en el tamaño de la muestra. Los valores de A_2 se hallan en la Tabla de factores críticos de las

gráficas o cartas de control. Utilizando $A_2 \bar{R}$ en lugar de $3\sigma_{\bar{X}}$ produce resultado similares y es considerablemente más fácil de calcular. Se tiene entonces:

El límite superior de control para las medias es $LSC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R}$

El límite inferior de control para el rango es $LIC_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$

Donde $\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}}{k}$, siendo k = número de muestras.

Para la presentación de las gráficas de control se utilizó el aplicativo *Excel de Window* como una herramienta versátil y de fácil aplicación dado que cuenta con muy valiosos aplicativos estadísticos.

En la figura 6 se muestra el proceso de sistematización para la preparación de la hoja de cálculo en Excel para el cálculo de los valores medios y las desviaciones medias, lo que luego se aplicaron para la determinación de los límites superior e inferior de control.

Luego se elaboró la Gráfica de Control tanto para \bar{R} como para \bar{X} .

A continuación se presentan las Gráficas de Control para las especies bonito, caballa y perico.

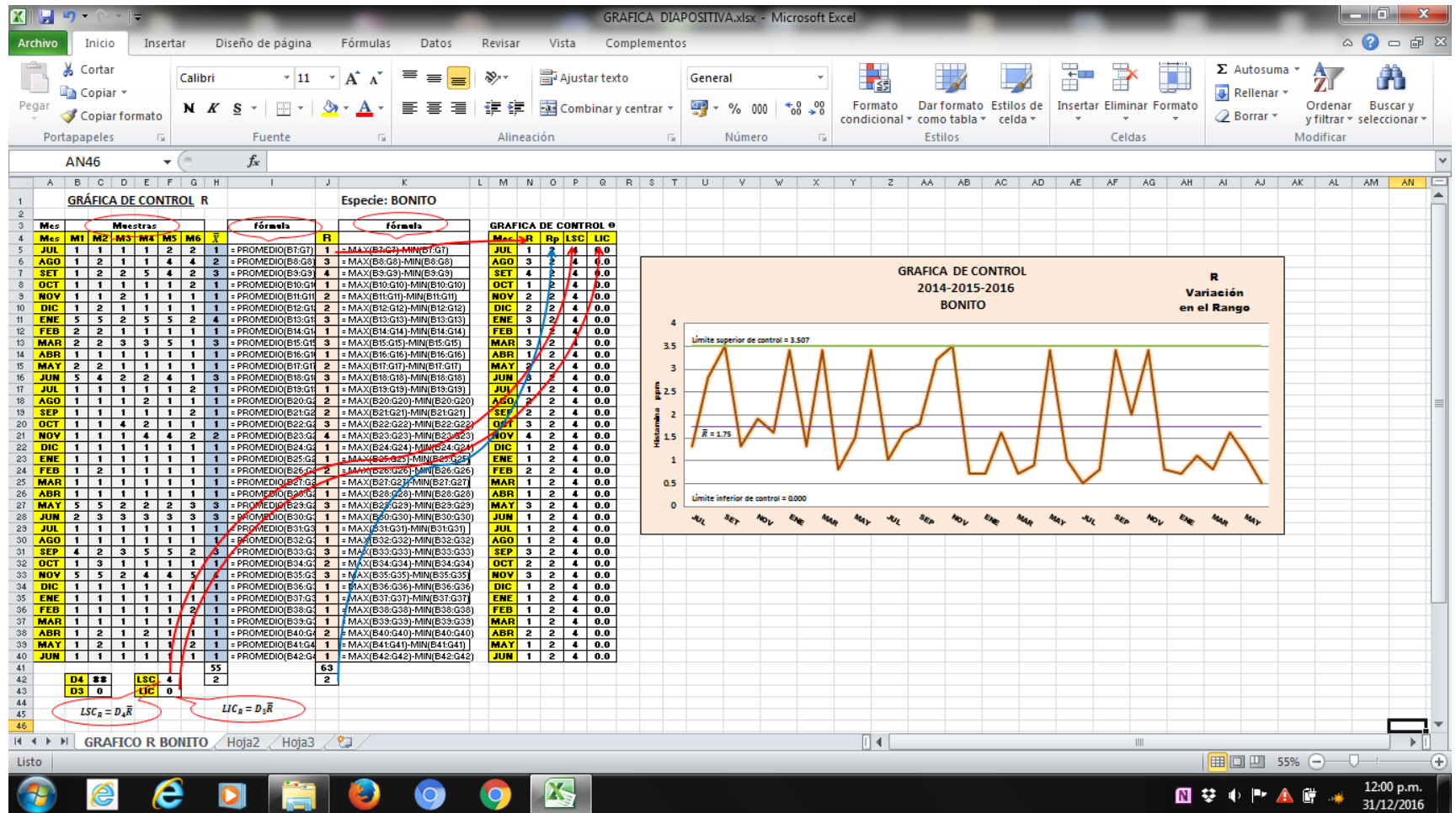


Figura 6. Proceso de Elaboración de las Gráficas de Control con aplicativo Excel de Microsoft Window.

▪ **Gráficas de Control para el Bonito (*Sarda chiliensis*).**

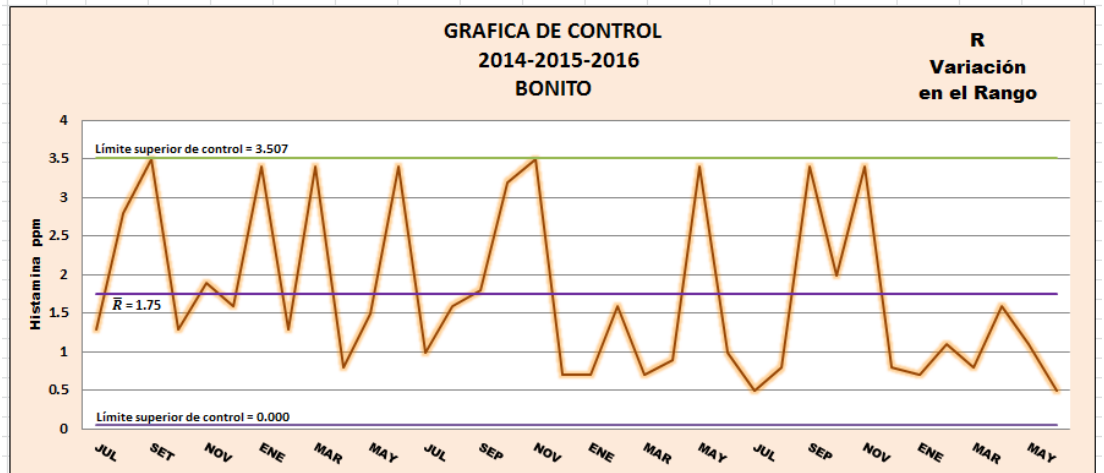


Figura 7. Gráfica de Control \bar{R} del Bonito

La **Gráfica de Control R** para el bonito nos ayuda a evaluar la amplitud de los rangos de variación de las muestras, en éste caso nos indica que el proceso de control de niveles permitidos de histamina para dicha especie se encuentra bajo control, es decir, que los resultados de histamina no superan los límites de control ($\bar{R} = 1.75$, $LCS = 3.507$ ppm; $LIC = 0.000$ ppm).

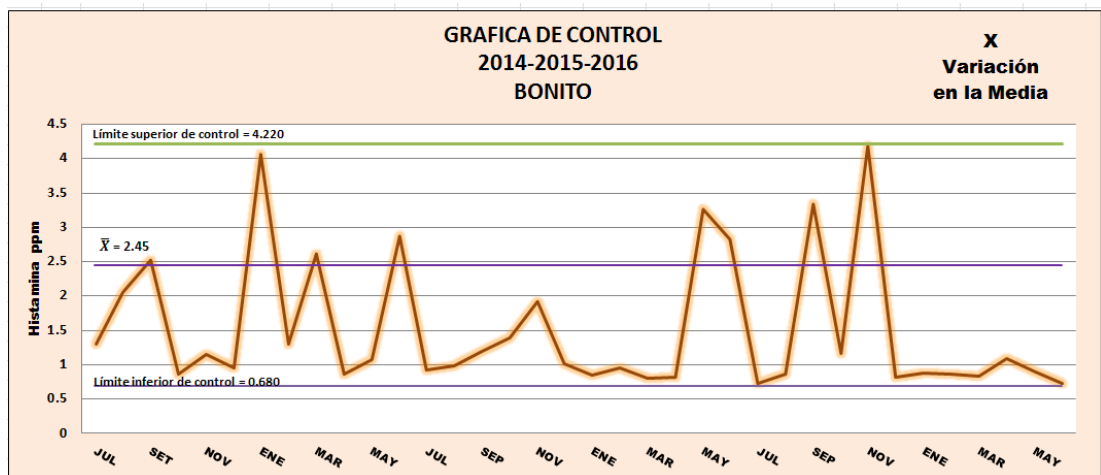


Figura 8. Gráfica de Control \bar{X} del Bonito

La **Gráfica de Control \bar{X}** para el bonito nos ayuda a evaluar el promedio de la de las muestras, en éste caso nos indica que el proceso de control del nivel medio permitido de histamina para dicha especie se encuentra bajo control, es decir, que los resultados de histamina no superan los límites de control ($\bar{\bar{X}} = 2.45$, $LCS = 4.220$ *ppp*; $LIC = 0.680$ *ppm*).

- **Gráficas de Control para la Caballa (*Scomber japonicus peruanus*).**

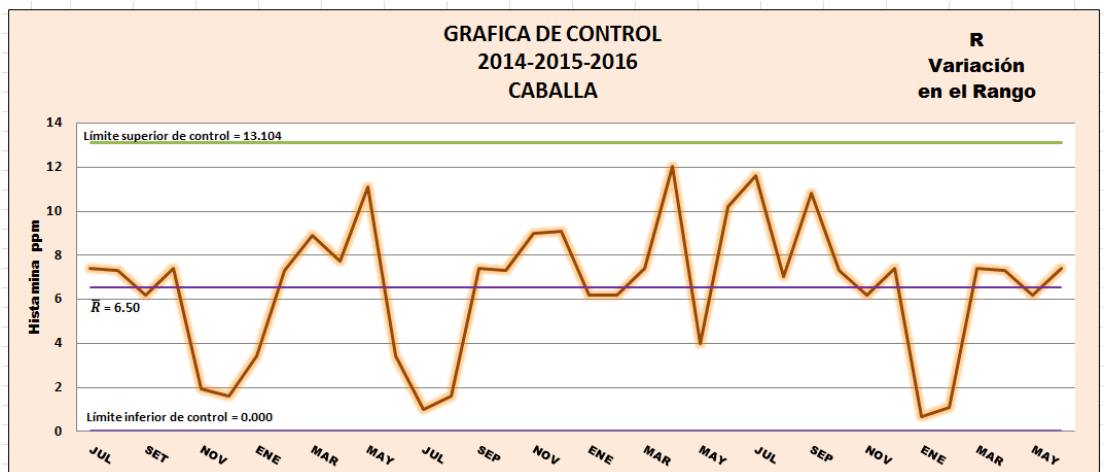


Figura 9. Gráfica de Control \bar{R} de la Caballa

La **Gráfica de Control R** para la caballa nos ayuda a evaluar la amplitud de los rangos de variación de las muestras, en éste caso nos indica que el proceso de control de niveles permitidos de histamina para dicha especie se encuentra bajo control, es decir, que los resultados de histamina no superan los límites de control ($\bar{\bar{R}} = 6.50$, $LCS = 13.104$ *ppp*; $LIC = 0.000$ *ppm*).

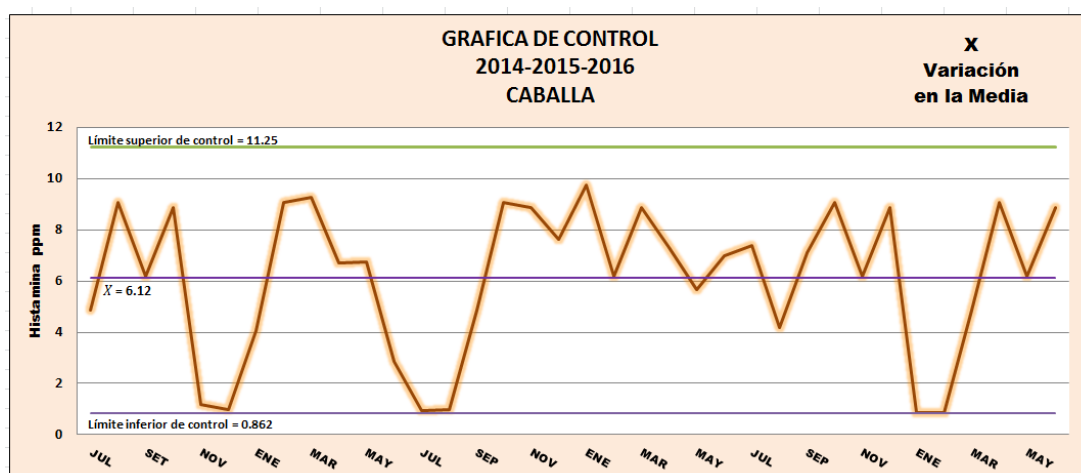


Figura 10. Gráfica de Control \bar{X} de la Caballa

La **Gráfica de Control \bar{X}** para la caballa nos ayuda a evaluar el promedio de la de las muestras, en éste caso nos indica que el proceso de control del nivel medio permitido de histamina para dicha especie se encuentra bajo control, es decir, que los resultados de histamina no superan los límites de control. ($\bar{R} = 6.12$, $LCS = 11.25$ ppm; $LIC = 0.862$ ppm).

- **Gráficas de Control para el Perico (*Coryphaena hippurus*).**

La **Gráfica de Control R** para el perico nos ayuda a evaluar la amplitud de los rangos de variación de las muestras, en éste caso nos indica que el proceso de control de niveles permitidos de histamina para dicha especie se encuentra bajo control, es decir, que los resultados de histamina no superan los límites de control ($\bar{R} = 1.21$, $LCS = 2.416$ ppm; $LIC = 0.000$ ppm).

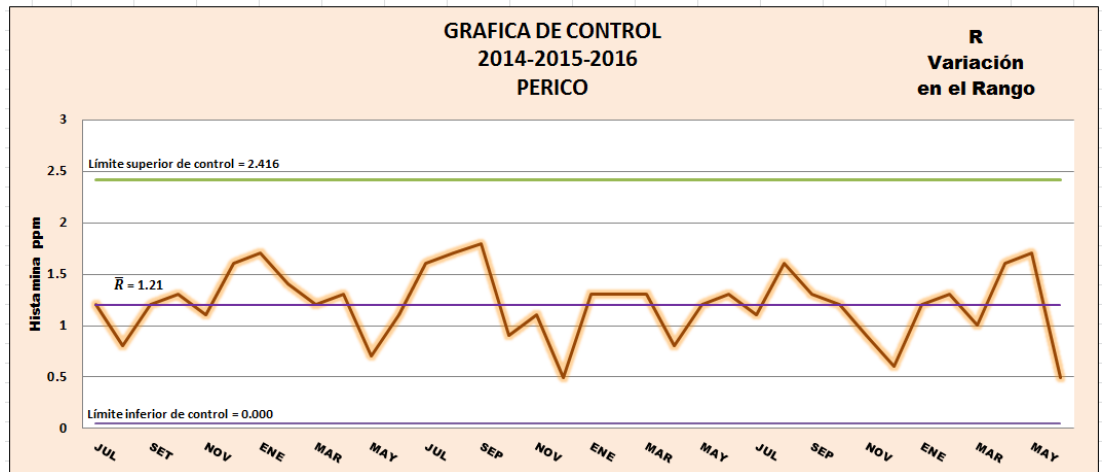


Figura 11. Gráfica de Control \bar{R} del Perico

La **Gráfica de Control \bar{X}** para el perico nos ayuda a evaluar el promedio de la de las muestras, en éste caso nos indica que el proceso de control del nivel medio permitido de histamina para dicha especie se encuentra bajo control, es decir, que los resultados de histamina no superan los límites de control. ($\bar{X} = 1.13, LCS = 1.716 \text{ ppm}; LIC = 0.586 \text{ ppm}$).

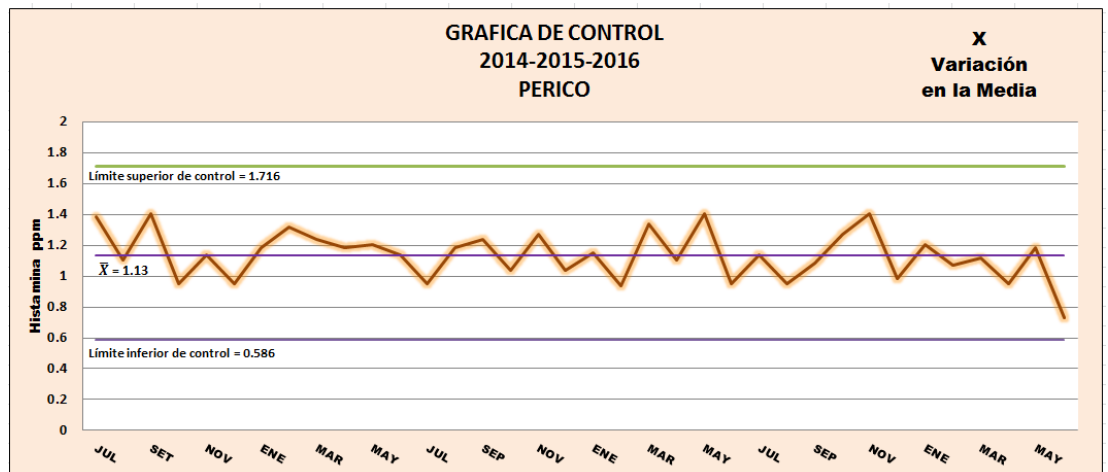


Figura 12. Gráfica de Control \bar{X} del Perico

4.4.1. Contrastación de la hipótesis de investigación.

Los resultados obtenidos en la investigación nos han permitido afirmar que el proceso de control de los niveles de Histamina en las especies bonito, caballa y perico en la empresa Supermercados del Perú SA se encuentran bajo control, es decir, no solamente cumplen con los niveles mínimos exigidos por la normatividad sino que se encuentran muy por debajo de los niveles mínimos permitidos, lo que se ha podido demostrar con la aplicación de las gráficas de control, tanto para medir el grado de variación de la amplitud de las muestras, como para medir los niveles promedios de Histamina por muestra. Tal como menciona Sánchez, 1997, el control de la Histamina es muy importante para garantizar la inocuidad de los productos hidrobiológicos y éstas deben realizarse en el laboratorio; de igual manera, el control estadístico es una herramienta de gestión de la calidad que nos permite identificar las causas especiales que producen variaciones en el proceso y suministrar información para la toma de decisiones, tal como lo afirma Barca, 2001.

Como un complemento a la prueba de contratación de nuestra hipótesis de trabajo, luego de los resultados de la investigación a través del análisis estadístico se procedió a la aplicación del instrumento o encuesta a 50 participantes , entre ellos, funcionarios, técnicos, colaboradores de la empresa, así como del personal que labora en el área de recepción y control de calidad de la planta de la empresa Supermercados del Perú SA, a continuación se presenta el resumen de los resultados en cada uno de los 5 ítems que consta el instrumento aplicado.

1. **Un eficiente control de calidad influye directamente en la identificación de amenazas y oportunidades para la comercialización de productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.**

▪ **Planteamiento de Hipótesis**

H_0 : Un eficiente control de calidad no influye directamente en la identificación de amenazas y oportunidades para la comercialización de productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

H_1 : Un eficiente control de calidad influye directamente en la identificación de amenazas y oportunidades para la comercialización de productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

▪ **Consolidación de datos observados y esperados, cálculo de $(X_c^2 = X_4^2 0.05)$, prueba Chi cuadrado.**

Hipótesis	MA	A	I		TOTAL
Hay relación	38	6	1		45
No hay relación	2	2	1		5
TOTAL	40	8	2		50
	MA	A	I		
Hay relación	36.00	7.20	1.80		
No hay relación	4.00	0.80	0.20		
	O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
HR-MA	38	36.00	2	4.00	0.111111
HR-A	6	7.20	-1.2	1.44	0.2
HR-I	1	1.80	-0.8	0.64	0.355556
NHR-MA	2	4.00	-2	4.00	1
NHR-A	2	0.80	1.2	1.44	1.8
NHR-I	1	0.20	0.8	0.64	3.2
					6.666667

▪ **Resultados y decisión**

Como $(X_c^2 = 6.667) > (X_t^2 = 5.999)$, se acepta H_1 y se rechaza H_0 es decir, un eficiente control de calidad influye directamente en la identificación de amenazas y oportunidades para la comercialización de productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

2. Un eficiente control de los niveles de Histamina influye directamente en la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

▪ **Planteamiento de Hipótesis**

H_0 : Un eficiente control de los niveles de Histamina no influye directamente en la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

H_1 : Un eficiente control de los niveles de Histamina influye directamente en la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

▪ **Consolidación de datos observados y esperados, cálculo de $(X_c^2 = X_4^2 0.05)$, prueba Chi cuadrado.**

Hipótesis	MA	A	I		TOTAL
Hay relación	36	4	1		41
No hay relación	2	1	2		5
TOTAL	38	5	3		46
	MA	A	I		
Hay relación	33.87	4.46	2.67		
No hay relación	4.13	0.54	0.33		
	O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
HR-MA	36	33.87	2.130435	4.54	0.134007
HR-A	4	4.46	-0.45652	0.21	0.046766
HR-I	1	2.67	-1.67391	2.80	1.047897
NHR-MA	2	4.13	-2.13043	4.54	1.098856
NHR-A	1	0.54	0.456522	0.21	0.383478
NHR-I	2	0.33	1.673913	2.80	8.592754
					11.30376

▪ **Resultados y decisión**

Como $(X_c^2 = 11.304) > (X_t^2 = 5.999)$, se acepta H_1 y se rechaza H_0 es decir, el eficiente control de los niveles de Histamina influye directamente en la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

3. El control de los niveles mínimos de histamina influye directamente en el aseguramiento de la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

▪ **Planteamiento de Hipótesis**

H_0 : El control de los niveles mínimos de histamina no se relaciona directamente con el aseguramiento de la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

H_1 : El control de los niveles mínimos de histamina se relaciona directamente con el aseguramiento de la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

▪ **Consolidación de datos observados y esperados, cálculo de $(X_c^2 = X_4^2 0.05)$, prueba Chi cuadrado.**

Hipótesis	MA	A	I		TOTAL
Hay relación	40	4	1		45
No hay relación	2	2	1		5
TOTAL	42	6	2		50
	MA	A	I		
Hay relación	37.80	5.40	1.80		
No hay relación	4.20	0.60	0.20		
	O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
HR-MA	40	37.80	2.2	4.84	0.128042
HR-A	4	5.40	-1.4	1.96	0.362963
HR-I	1	1.80	-0.8	0.64	0.355556
NHR-MA	2	4.20	-2.2	4.84	1.152381
NHR-A	2	0.60	1.4	1.96	3.266667
NHR-I	1	0.20	0.8	0.64	3.2
					8.465608

▪ **Resultados y decisión**

Como $(X_c^2 = 8.466) > (X_t^2 = 5.999)$, se acepta H_1 y se rechaza

H_0 es decir, el control de los niveles mínimos de histamina se relaciona directamente con el aseguramiento de la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA..

4. El Control Estadístico de Calidad para la Histamina influye significativamente en la Gestión de la Calidad en Supermercados del Perú SA.

▪ **Planteamiento de Hipótesis**

H_0 : El Control Estadístico de Calidad para la Histamina no influye significativamente en la Gestión de la Calidad en Supermercados del Perú SA.

H_1 : El Control Estadístico de Calidad para la Histamina influye significativamente en la Gestión de la Calidad en Supermercados del Perú SA.

▪ **Consolidación de datos observados y esperados, cálculo de $(X_c^2 = X_t^2 0.05)$, prueba Chi cuadrado.**

Hipótesis	MA	A	I		TOTAL
Hay relación	39	5	1		45
No hay relación	2	1	2		5
TOTAL	41	6	3		50
	MA	A	I		
Hay relación	36.90	5.40	2.70		
No hay relación	4.10	0.60	0.30		
	O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
HR-MA	39	36.90	2.1	4.41	0.119512
HR-A	5	5.40	-0.4	0.16	0.02963
HR-I	1	2.70	-1.7	2.89	1.07037
NHR-MA	2	4.10	-2.1	4.41	1.07561
NHR-A	1	0.60	0.4	0.16	0.266667
NHR-I	2	0.30	1.7	2.89	9.633333
					12.19512

▪ **Resultados y decisión**

Como $(X_c^2 = 12.195) > (X_t^2 = 5.999)$, se acepta H_1 y se rechaza H_0 es decir, el Control Estadístico de Calidad para la Histamina influye significativamente en la Gestión de la Calidad en Supermercados del Perú SA.

5. Una eficiente Gestión de la Calidad influye significativamente en el mejor posicionamiento de Supermercados del Perú SA en la comercialización de productos hidrobiológicos.

▪ **Planteamiento de Hipótesis**

H_0 : Una eficiente Gestión de la Calidad no influye significativamente en el mejor posicionamiento de Supermercados del Perú SA en la comercialización de productos hidrobiológicos.

H_1 : Una eficiente Gestión de la Calidad influye significativamente en el mejor posicionamiento de Supermercados del Perú SA en la comercialización de productos hidrobiológicos.

▪ **Consolidación de datos observados y esperados, cálculo de $(X_c^2 = X_4^2 0.05)$, prueba Chi cuadrado.**

Hipótesis	MA	A	I		TOTAL
Hay relación	37	5	1		43
No hay relación	2	4	1		7
TOTAL	39	9	2		50
	MA	A	I		
Hay relación	33.54	7.74	1.72		
No hay relación	5.46	1.26	0.28		
	O	E	O-E	(O-E) ²	(O-E) ² /E
HR-MA	37	33.54	3.46	11.97	0.356935
HR-A	5	7.74	-2.74	7.51	0.969974
HR-I	1	1.72	-0.72	0.52	0.301395
NHR-MA	2	5.46	-3.46	11.97	2.192601
NHR-A	4	1.26	2.74	7.51	5.958413
NHR-I	1	0.28	0.72	0.52	1.851429
					11.63075

▪ **Resultados y decisión**

Como $(X_c^2 = 11.631) > (X_t^2 = 5.999)$, se acepta H_1 y se rechaza H_0 es decir, una eficiente Gestión de la Calidad influye significativamente en el mejor posicionamiento de Supermercados del Perú SA en la comercialización de productos hidrobiológicos.

Estos resultados nos permiten afirmar que el control estadístico de calidad, aplicado a través del instrumento como la gráfica de control constituye una herramienta de gestión muy eficaz para el aseguramiento de la calidad en la comercialización de productos hidrobiológicos, en este caso de las especies bonito, caballa y perico, en la empresa Supermercados del Perú SA, con lo cual se garantiza productos pesqueros de calidad, sobre todo asegurando la inocuidad de los mismos.

El control estadístico constituye una herramienta de gestión de la calidad que nos permite identificar las causas especiales que producen variaciones en el proceso y suministrar información para la toma de decisiones, tal como lo afirma Barca, 2001. Uno de los objetivos de los gráficos de control es controlar el proceso para que no se vaya de control, es decir, controlar el proceso para detectar la presencia de causas asignables, tal como lo afirma Gutiérrez, M. (1989).

V. CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación nos ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

1. La caracterización de las especies hidrobiológicas; bonito, caballa y perico de Supermercados del Perú SA, se encontró conforme dentro de los parámetros establecidos por la Norma Sanitaria para las Actividades Pesqueras y Acuícolas, aplicable a las etapas de extracción o recolección, transporte, procesamiento y comercialización de recursos hidrobiológicos (Decreto Supremo No. 040-2001-PE).
2. El muestreo realizado para el control de Histamina en la Planta del Terminal Pesquero de Supermercados del Perú SA se cumplió de acuerdo a la Norma ASC-IT0039 "Muestreo de Productos Hidrobiológicos Frescos en Supermercados del Perú SA", de igual manera cumpliendo con el Decreto Legislativo No. 1062, Ley de Inocuidad de los Alimentos, la Autoridad Sanitaria Pesquera a Nivel Nacional a través del Manual SGC-MAI/SANIPES Indicadores o Criterios de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuícola, de la Dirección del Servicio Nacional de Sanidad Pesquera del Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.
3. Los resultados del control de niveles de Histamina obtenidos a través de los análisis de Laboratorio Esmeralda Corp. SA, desde junio de 2014 hasta junio de 2016 para las especies bonito, caballa y perico en Supermercados del Perú

SA cumplen con lo establecido en el Decreto Legislativo No. 1062, Ley de Inocuidad de los Alimentos, la Autoridad Sanitaria Pesquera a Nivel Nacional a través del Manual SGC-MAI/SANIPES Indicadores o Criterios de Seguridad Alimentaria e Higiene para Alimentos y Piensos de Origen Pesquero y Acuícola, de la Dirección del Servicio Nacional de Sanidad Pesquera del Instituto Tecnológico Pesquero del Perú. (mínimo nivel de 50 ppm de Histamina). Los valores de la media de Histamina en el período comprendido desde julio 2013 a Junio 2016 para el bonito fue de 2.45 ppm; para la caballa fue de 6.50 ppm; mientras que para el perico fue de 1.13 ppm, dichos valores se encuentran muy por debajo de los niveles mínimos permitidos por la norma.

4. La aplicación de las Gráficas de Control para el Control Estadístico de la Calidad de Histamina en las especies bonito, caballa y perico en Supermercados del Perú SA nos indicaron que el proceso de control de los niveles de Histamina se encuentra bajo control y que no existen evidencias de causas especiales de variación y que las causas comunes de variación se encuentran en un estado de control estadístico.

Como complemento, al realizarse las pruebas de contrastación de hipótesis utilizando la prueba no paramétrica del Chi cuadrado a los 5 indicadores, nos permitió con absoluta certeza la aceptación de nuestras hipótesis de investigación (H_1) rechazando las hipótesis nula (H_0); tal es así que el eficiente control de los niveles de Histamina influye directamente en la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA al obtenerse ($X_c^2 = 11.304$) > ($X_t^2 = 5.999$); de igual manera al obtenerse ($X_c^2 =$

12.195) > ($X_t^2 = 5.999$), se acepta H_1 y se rechaza H_0 es decir, el Control Estadístico de Calidad para la Histamina influye significativamente en la Gestión de la Calidad en Supermercados del Perú SA.

Finalmente, al obtenerse ($X_c^2 = 11.631$) > ($X_t^2 = 5.999$) en la prueba de contrastación de hipótesis se acepta H_1 y se rechaza H_0 es decir, una eficiente Gestión de la Calidad influye significativamente en el mejor posicionamiento de Supermercados del Perú SA en la comercialización de productos hidrobiológicos.

VI. RECOMENDACIONES

Como resultado de la investigación nos permitimos plantear las siguientes recomendaciones:

1. Promover el interés en los estudiantes la aplicación de las herramientas estadísticas para el control de calidad, tal como la gráfica de control (por variables o por atributos), ya que estas nos permiten el aseguramiento de la calidad.
2. En la EAP de Ingeniería Agroindustrial se debe promover las investigaciones relacionados con la línea de investigación en gestión agroindustrial.
3. Motivar a los estudiantes para ejecutar acciones de transferencia tecnológica hacia los productores de la región y o a nivel nacional.
4. Promover la investigación en sistemas de aseguramiento de calidad para garantizar la inocuidad de los alimentos.

VII. LITERATURA CITADA

- Arenas, J. 1997. Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control HACCP. Edit. Pazo Ltda. Santa Fé. Colombia.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of the Association Official Analytic Chemists. 19° Edición. Washington D.C. U.S.A.
- Barca, P. 2001. HACCP: Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control. Edit. Continental SA. México D.F. México.
- Bertullo, V. 1975. Tecnología de los Productos y Subproductos de pescados, moluscos y crustáceos. Edit. Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay.
- Carranza, R. 1977. Estudio comparativo de los métodos organolépticos químico en la evaluación de pescados almacenados, enteros y eviscerados. Tesis UNALM. Lima.
- Connell, J. J. 1978. Control de Calidad del Pescado. Edit. Acribia. Zaragoza. España.
- Crosby, P. 1994. La Calidad no cuesta. Edit. Continental SA. México D.F. México.
- Delgado, N. 1997. Estudio de la elaboración de salchicha de pescado a partir de Surimi de Jurel. Tesis UNALM. Lima.
- FAO, 1985. Código Internacional de Prácticas y Principios Generales de Higiene de los Alimentos. Codex Alimentarius FAO/OMS.

- FDA. 2011. Orientación de controles y peligros de los productos pesqueros y piscícolas. Florida. USA.
- Fernández, A. 1996. Elaboración de un hidrolizado de sardina por fermentación en sustrato sólido con hongos filamentosos. Tesis UNALM. Lima.
- Forrest, J.C., Aberle, E. D., Hedrick, H. B., Judge, M.D. y Merkel, R.A. 1979. Fundamentos de la Ciencia de la Carne. Edit. Acribia. Zaragoza. España.
- Gutiérrez, M. 1989. Administrar para la Calidad. Conceptos Administrativos de Control de Calidad. Edit. Limusa. México D.F. México.
- INDECOPI. 1994. NTP ISO 8402. Gestión y Aseguramiento de la Calidad. Lima.
- INDECOPI. 1994. NTP ISO 9001. Sistema de Calidad. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en el Diseño, Desarrollo, Producción, Instalación y Servicio. Lima.
- ITINTEC. 1984. NTP 041.002:1984. Pescado Congelado Filetes. Lima.
- Jul, M. 1958. Productos Pesqueros Frescos y Congelados, su manipulación y tratamiento. FAO. Valparaíso. Chile.
- Kietzman, Priebe, Rakow, Reichtein. 1974. Inspección Veterinaria del Pescado. Edit. Acribia. Zaragoza. España.
- Laboy, J. 1996. Guía HACCP Manual del Estudiante. National Training Branch. NMFS/NOAA.
- Lagler, K.; Bardach, J.; Miller, R.; Passino, D. 1984. Ictiología. AGT Edit. México D.F. México.

ANEXOS

Anexo 1

SUPERMERCADOS DEL PERU SA Control de Calidad de Productos Hidrobiológicos INSTRUMENTO PARA EVALUACIÓN

Apellidos y nombres: _____

Fecha: _____

Amigo colaborador, por favor contesta cada una de las preguntas planteadas, para ello marca con el símbolo "X" en la casilla que consideres si hay dependencia o no, de acuerdo a la siguiente escala:

MA: MUY DE ACUERDO

A: DE ACUERDO

I: INDIFERENTE

1. Un eficiente control de calidad influye directamente en la identificación de amenazas y oportunidades para la comercialización de productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

Escala:	MA	A	I
Hay influencia			
No hay influencia			

2. Un eficiente control de los niveles de Histamina influye directamente en la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

Escala:	MA	A	I
Hay influencia			
No hay influencia			

3. El control de los niveles mínimos de histamina influye directamente en el aseguramiento de la calidad de los productos hidrobiológicos en Supermercados del Perú SA.

Escala:	MA	A	I
Hay influencia			
No hay influencia			

4. El Control Estadístico de Calidad para la Histamina influye significativamente en la Gestión de la Calidad en Supermercados del Perú SA.

Escala:	MA	A	I
Hay influencia			
No hay influencia			

5. Una eficiente Gestión de la Calidad influye significativamente en el mejor posicionamiento de Supermercados del Perú SA en la comercialización de productos hidrobiológicos.

Escala:	MA	A	I
Hay influencia			
No hay influencia			

Gracias amigo colaborador, tu opinión permitirá nuestra mejora.

Anexo 2

DECRETO SUPREMO No. 040-2001-PE

Anexo 3

NORMA ASC-IT0039