

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL



EFFECTO DEL TIEMPO Y TEMPERATURA SOBRE LA CARACTERÍSTICAS
ORGANOLEPTICAS (SABOR, COLOR, AROMA) PESO, HUMEDAD Y
RECuento DE BACTERIAS MESÓFILAS DEL FILETE DE TRUCHA
(ONCHORYNCHUS MYKISS) AHUMADO EN CALIENTE Y ENVASADO AL
VACIO PARA SU ACEPTACIÓN EN EL CONSUMIDOR. CHACHAPOYAS,
AMAZONAS 2010.

Tesis para Optar el Título de
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Presentado por:

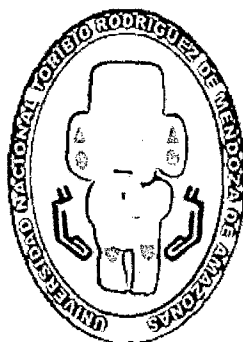
Br. CASTRO LOZANO, FRANCISCO JAVIER

Br. MARIÑAS VEGA, JORGE STARLYN

CHACHAPOYAS - PERÚ

2011

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ
DE MENDOZA DE AMAZONAS
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA
AGROINDUSTRIAL**



*EFECTO DEL TIEMPO Y TEMPÉRATURA SOBRE LA CARACTERÍSTICAS
ORGANOLEPTICAS (SABOR, COLOR, AROMA), PESO, HUMEDAD Y
RECUENTO DE BACTERIAS MESÓFILAS DEL FILETE DE TRUCHA
(ONCHORYNCHUS MYKISS) AHUMADO EN CALIENTE Y ENVASADO AL
VACIO PARA SU ACEPTACION EN EL CONSUMIDOR. CHACHAPOYAS,
AMAZONAS 2010.*

**Tesis para Optar el Título de:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

Presentado por:

Br. CASTRO LOZANO, FRANCISCO JAVIER.

Br. MARIÑAS VEGA, JORGE STARLYN.

CHACHAPOYAS - PERÚ

2 0 1 1

**UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RIDRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADEMICA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

EFFECTO DEL TIEMPO Y TEMPÉRATURA SOBRE LA CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS (SABOR, COLOR, AROMA), PESO, HUMEDAD Y RECUENTO DE BACTERIAS MESÓFILAS DEL FILETE DE TRUCHA (ONCHORYNCHUS MYKISS) AHUMADO EN CALIENTE Y ENVASADO AL VACÍO PARA SU ACEPTACION EN EL CONSUMIDOR. CHACHAPOYAS, AMAZONAS2010.

**Tesis para Optar el Título de:
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

Presentado por:

Br. CASTRO LOZANO, FRANCISCO JAVIER

Br. MARIÑAS VEGA, JORGE STARLYN

CHACHAPOYAS - PERÚ

2 0 1 1

"DEDICATORIA"

A mi padre Jorge, mi Madre Gladys y a mis hermanas Iris, Lesly y Daly, por darme todo su apoyo en todo momento.

Jorge,

A mi padre Francisco, mi Madre Carmela, a mis harmanos: Isabel, Liliana, Elisa, Jose Luis, Wilmer, Jessica, Dayana, Richard, y Antony; a Axel mi hijo; quienes son la razon para mi superacion y por darme todo su apoyo en todo momento.

Javier.

AGRADECIMIENTO

- Damos las gracias a Dios, por darnos salud, el honor de estudiar, aprender y compartir, con la sociedad llevando siempre los valores de la honestidad, justicia e igualdad; el cual es el unico artifice de todos nosotros.
- Un agradecimiento especial al Ing. FERNÁNDEZ JERI, Armstrong, Asesor (UNAT-A), por brindarnos el asesoramiento de la presente investigación.
- Agradecemos a todos los compañeros, amigos, profesores, por haber compartido nuestras emociones, inquietudes lo cual son los testigos de nuestra formacion profesional.

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO

RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

Ph.D.,Dr.Hab. VICENTE MARINO CASTAÑEDA CHAVEZ

RECTOR.

MSC. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN

Vicerrector.

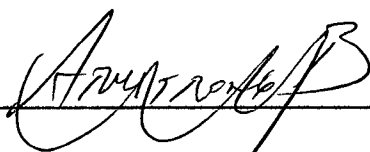
MSC. ZOILA ROSA GUEVARA MUÑOZ

Decano(a) de la facultad de ingeniería.

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS

El docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Ing. FERNÁNDEZ JERI, Armstrong, supervisor de prácticas profesionales (Tesis), que al final suscribe, hace constar haber brindado el asesoramiento en la ejecución y elaboración del informe de tesis titulada: *EFFECTO DEL TIEMPO Y TEMPÉRATURA SOBRE LA CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS (SABOR, COLOR, AROMA), PESO, HUMEDAD Y RECuento DE BACTERIAS MESÓFILAS DEL FILETE DE TRUCHA (ONCHORYNCHUS MYKISS) AHUMADO EN CALIENTE Y ENVASADO AL VACIO PARA SU ACEPTACION EN EL CONSUMIDOR. CHACHAPOYAS, AMAZONAS2010*, de los tesisistas **Bach.** Castro Lozano, Francisco Javier, y el **Bach.** Mariñas Vega, Jorge Starlyn, egresados de la carrera profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNAT-Amazonas.

Chachapoyas, 18 de Octubre del 2010.



Ing. FERNÁNDEZ JERI, Armstrong

Asesor: UNAT-Amazonas

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA
DE AMAZONAS**

FACULTAD DE INGENIERÍA

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL DÍA... DE... DEL 2010,
POR EL JURADO NOMBRADO POR LA ESCUELA ACADÉMICA DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL, PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL.

JURADO:



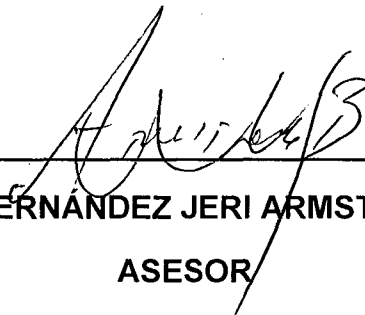
**ING. EFRAIN MANUELITO CASTRO ALAYO.
PRESIDENTE**



**ING. ERICK ALDO AUQUÍÑIVÍN SILVA.
MIEMBRO**



**LIC. ELIAS TORRES ARMAS
MIEMBRO.**



**ING. FERNÁNDEZ JERI ARMSTRONG.
ASESOR**

ÍNDICE

	Pág.
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. FUNDAMENTO TEORICO	4
2.1. Desarrollo de la Piscicultura en Amazonas	4
2.2. Breve Descripción de las Especies Tropicales en Estudio	5
2.3. Factores que Afectan el Desarrollo de las Especies Tropicales	7
2.4. El Proceso de Ahumado	9
2.5. Formas de Presentacion	13
2.6. Normas Para las Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha	13
III. MATERIALES Y MÉTODO	15
3.1. Características del Experimento	15
3.2. Componentes en Estudio	16
3.3. Conducción del Experimento	17
3.4. Flujo de Proceso	21
3.5. Parámetros de Evaluación	22
3.6. Determinación de Puntos Críticos en la Producción	23

3.7.	Diseño Experimental Rstadistico	25
IV.	RESULTADOS	26
4.1.	Características de la Materia Prima	26
4.2.	Influencia de los factores A y B	28
4.3.	Influencia de los Tratamientos sobre los factrores A y B	31
4.4.	Influencia de los Tratamientos, factor A y B sobre la TEXTURA	35
V.	DISCUSIONES	38
VI.	CONCLUSIONES	42
VII.	RECOMENDACIONES	44
VIII.	REFERENCIAS BIBLIGRÁFICAS	45
IX.	ANEXOS	40

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01. Escala hedónica para medir la textura	22
Cuadro N° 02. Descripción de la trucha fresca entera	26
Cuadro N° 03. Descripción de filete de trucha ahumada	26

ÍNDICE DE GRÁFICO

	Pág.
Gráfico N° 01. Diagrama de flujo del proceso de ahumado de trucha en caliente envasado al vacío	21

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO N° 01. FLUJO DE AHUMADO DEL FILETE DE TRUCHA	48
ANEXO N° 02. ANALISIS DE VARIANZA MULTIVARIADO ENTRE EL FACTOR A Y B	49
ANEXO N° 03. ANALISIS DE VARIANZA MULTIVARIADO ENTRE LOS TRATAMIENTOS CON LOS FACTORES A Y B	53
ANEXO N° 04. ANALISIS DE VARIANZA MULTIVARIADO ENTRE LOS TRATAMIENTOS, FACTOERS A Y B CON LA TEXTURA FINAL	69
ANEXO N° 05. GLOSARIO DE TÉRMINOS	80
ANEXO N° 03. MAPA DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA	82
ANEXO N° 04. IMÁGENES ADJUNTAS	83

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA N° 01.RESULTADOS FINALES	27
TABLA N° 02.ANALISIS DE VARIANZA MULTIVARIADO MANOVA	28
TABLA N° 03.COMPARACIONES MULTIPLES TUKEY	29
TABLA N° 04.GRUPOS HOMOGENEOS DEL PESO FINAL SEGUN LA TEMPERATURA DE AHUMADO TUKEY	29
TABLA N° 05. .GRUPOS HOMOGENEOS DE LA HUMEDA FINAL SEGUN LA TEMPERATURA DE AHUMADO TUKEY	30
TABLA N° 06. .GRUPOS HOMOGENEOS DE LAS UFC FINALES SEGUN LA TEMPERATURA DE AHUMADO TUKEY	30
TABLA N° 07.COMPARACIONES MULTIPLES PESO FINAL TUKEY	31
TABLA N° 08.COMPARACIONES MULTIPLES HUMEDAD FINAL TUKEY	31
TABLA N° 09.COMPARACIONES MULTIPLES UFC FINAL TUKEY	32
TABLA N° 10.GRUPOS HOMOGENEOS POR TRATAMIENTO DEL PESO FINAL SEGUN LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE AHUMADO TUKEY	32
TABLA N° 11.GRUPOS HOMOGENEOS POR TRATAMIENTO DE LA HUMEDA FINAL SEGUN LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE AHUMADO TUKEY	33
TABLA N° 12. .GRUPOS HOMOGENEOS POR TRATAMIENTO DE LAS UFC FINALES SEGUN LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE AHUMADO TUKEY	34
TABLA N° 13.ANOVA PARA EVALUAR LA TEXTURA	35
TABLA N° 14.PRUEBA DE COMPARACIONES MULTIPLES TUKEY	35
TABLA N° 15. .GRUPOS HOMOGENEOS DE LA TEXTURA FINAL SEGUN LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE AHUMADO TUKEY	36
TABLA N° 16.INTERACCION DE LOS TRATAMIENTOS CON LA TEXTURA TUKEY	36
TABLA N° 17.GRUPOS HOMOGENEOS POR TRATAMIENTOS PARA LA TEXTURA SEGUN LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE AHUMADO TUKEY	37

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general determinar el efecto del tiempo y temperatura sobre las características organolépticas fisicoquímicas y recuento de bacterias mesófilas del filete de trucha (*Onchorynchus mykiss*) ahumado en caliente y envasado al vacío para su aceptación en el consumidor, se realizó en las instalaciones del laboratorio de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNAT-A). Se trabajó con la especie de Trucha extraídas de los estanques de producción de Molinopampa de empresa privada, cultivadas bajo un sistema semi intensivo, cuyo control biométrico fue de 20 cm. de longitud y 250 gr. Para evaluar la respuesta del músculo: Las variables respuesta fue el peso, humedad, textura y recuento de bacterias mesófilas, se usó un diseño bifactorial en DCA 2Ax3B multivariante con 8 repeticiones, donde: factor A: Tiempo en horas de Ahumado, A₁: 1.5 hora y A₂: 2 horas; factor B: Temperatura de Ahumado, B₁= 50°C, B₂= 60°C y B₃= 70°C. Para el análisis microbiológico del producto se realizó el recuento de bacterias aerobios mesófilos, humedad, pH presentes en una muestra. Los resultados obtenidos después de los análisis físico-químicos y organolépticos, con una textura final suave del filete, da como muestra preferente al tratamiento 1 a 50 cº, con el factor A: 1.5 h.

ABSTRACT

The present investigation aimed to determine the overall effect of time and temperature on the physicochemical and organoleptic characteristics mesophilic bacteria count trout fillet (*Onchorynchus mykiss*) hot smoked and vacuum packed for consumer acceptance, there was laboratory facilities at the National University Toribio Rodriguez de Mendoza of Amazons (UNAT-A). We worked with the species of trout taken from the production ponds Molinopanpa private companies, grown under semi-intensive system, biometric control which was 20 cm. in length and 250 gr. To evaluate the response of muscle: The outcome variables were weight, moisture, texture and mesophilic bacteria count, two-factor design was used in multivariate 2Ax3B DCA 8 reps, where: factor A: Time in hours of smoking, A1: 1.5 Time and A2: 2 hours, factor B: Smoked temperature, B1 = 50 ° C, B2 = 60 ° C and B3 = 70 ° C. For microbiological analysis of the product is made a count of mesophilic aerobic bacteria, moisture, pH in a sample. The results obtained after the physical-chemical analysis and taste, with a smooth final texture of the fillet, as shown gives preferential treatment 1 to 50 Celsius degrees, with the factor A: 1.5 h.

I. INTRODUCCIÓN

La trucha "arco iris" (*Oncorhynchus mykiss*), es una especie ictica perteneciente a la familia Salmonidae, originaria de las costas del Pacífico de América del Norte, y cuya crianza, debido a su fácil adaptación al cautiverio, ha sido ampliamente difundida en casi todo el mundo. La introducción de esta especie en el Perú tuvo lugar en el año 1928, desde los Estados Unidos de Norteamérica, a partir de la década del 70, se comenzó a instalar piscigranjas o centros de cultivo de peces, los cuales fueron construidos siguiendo sistemas tradicionales de crianza, utilizando estanques de concreto; actualmente con los avances en la técnica y nuevas tecnologías de cultivo, la truchicultura constituye en una alternativa para la producción masiva de pescado fresco, así como para la generación de puestos de trabajo de manera directa e indirecta. En la región Amazonas se sembró esta especie a finales de la década de 1950 y principios de la década de 1960 teniendo una buena adaptación. Es por ello que a fines de la década de 1990, se decide iniciar la producción de truchas a través de proyectos dirigidos a reincubar ovas embrionadas a fin de obtener alevinos para su venta a los pocos piscicultores de la región. Hoy la producción de truchas en la región Amazonas está tomando gran importancia socio económica, por contar con un gran potencial en recursos hídricos y una creciente demanda por el producto, ya se cuenta con centros de producción de alevinos y de carne de trucha que buscan abastecer la demanda de los piscigranjeros de la región. En general los pescados son muy nutritivos, proporcionalmente más que la

mayoría de los animales terrestres y aviáres, aunque con mayores dificultades de conservación; la técnica del ahumado es eficaz para su conservación y prolongar su vida útil. La Amazonía Peruana en general, se caracteriza por poseer una gran diversidad de recursos hidrobiológicos, entre los que destacan las especies tropicales como la Trucha, de la cual una considerable producción se encuentran en las unidades de producción acuícolas de los piscicultores de la provincia de Chachapoyas, que para su consumo son aprovechados por los pobladores de la zona al estado fresco. La obtención de trucha ahumada es un proceso tecnológico mediante el cual permite aprovechar en gran parte estos productos hidrobiológicos y de ésta manera se pueda contribuir favorablemente en la dieta alimenticia de la población inmersa en la presente investigación. En nuestro medio y específicamente en Chachapoyas, no se han realizado investigaciones publicadas al respecto, razón por la cual la presente investigación propone la creación de una tecnología que permita obtener carne ahumada de la especie tropical de trucha, con la finalidad de poder aprovechar estos recursos hidrobiológicos. En la provincia de Chachapoyas la producción de trucha en grandes cantidades se centran principalmente en el distrito de Molinopampa manejados bajo un sistema de cultivo semi intensivo; pero el principal problema de dicha producción radica en la peresibilidad para su venta en fresco, razón por la cual mediante el proceso de ahumado en caliente se busca prolongar la vida útil de este producto. De esta manera se pretende solucionar esta problemática, por tratarse de una técnica factible que está al alcance del productor, en este contexto se buscó contestar ¿Cuál es el efecto del tiempo y temperatura sobre las características organolépticas (sabor color,

aroma), y recuento de bacterias mezófilas de los filetes de trucha (*onchorynchus mykiss*) ahumado en caliente y envasado al vacío?, por ende logramos determinar los efectos de tiempo y temperatura en el filete ahumado de trucha, lo cual obtuvimos un producto con textura, peso, humedad y recuento de bacteriasmezófilas, apto y listo para la comercialización y consumo.

En la presente investigación se plantea los objetivos siguientes:

- Determinar el efecto de tiempo y temperatura sobre las características organolépticas, fisicoquímicas y recuento mezófilo de bacterias en el filete ahumado de trucha para su aceptación en el consumidor.
- Obtener carne de trucha ahumada en caliente, apta para el consumidor.
- Dar un valor agregado a la producción piscícola en fresco, mediante una tecnología relativamente fácil y accesible para el piscicultor que busque obtener mayores ingresos económicos.

II. FUNDAMENTO TEORICO

2.1. Desarrollo de la piscicultura en la Amazonía peruana:

La acuicultura es una de las grandes posibilidades de la región amazónica, por la existencia de recursos acuáticos y especies nativas promisorias. (GUERRA-2000).

La acuicultura es la piscicultura (cultivo de peces), que en nuestra región amazónica se presenta como una actividad de gran perspectiva para aumentar la oferta de pescado y conservar aquellas especies que están sufriendo sobrepesca. También viene siendo una actividad productiva y económicamente apropiada para la amazonia peruana, debido a la gran demanda de pescado, a la disponibilidad de ambientes para la construcción de estanques y a la potencialidad de especies amazónicas con características apropiadas para el cultivo. (FLORES-2007).

El cultivo de peces en la Región Amazonas está incrementándose cada día más; esto se debe a una gran demanda de pescado para consumo humano, a la disponibilidad de terrenos adecuados para la construcción de estanques, disponibilidad de especies amazónicas con características adecuadas para el cultivo, tecnologías válidas para estas especies y con posibilidad de obtener rentabilidad, y es una de las opciones productivas que mejores

resultados está dando es la crianza de peces o piscicultura. (ALCÁNTARA-2004).

En la provincia de Chachapoyas desde algunos años algunas entidades vienen fomentando la piscicultura, en las comunidades a fin de remediar la escasez de peces del medio natural y la falta de empleo, lo cual ha fomentado un creciente interés por la práctica de esta actividad productiva. (DIRECCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN-2006).

2.2. Breve Descripción de las especies tropicales en estudio:

La trucha pertenece a la familia de los salmónidos, dentro del orden de los salmoniformes. La trucha arco iris se clasificaba antes como *Salmo gairdnerii* Richardson, pero tras recientes revisiones sistemáticas se ha propuesto para esta especie el nuevo nombre científico de *Oncorhynchus ...*, kis. La trucha arco iris se caracteriza por tener el cuerpo fusiforme cubierto con finas escamas y mucus, la coloración de la truchas varía de acuerdo al ambiente en que vive, la edad, el sexo y otros factores como la influencia del medio ambiente que la rodea; en riachuelos sombreados presenta un color plomo oscuro, mientras que en estanques y jaulas flotantes al estar bien expuestos a los rayos solares ofrece una tonalidad más clara; de un color azulado a verde olivo en su parte superior o dorso, en las partes laterales presenta una franja rojiza plateada iridiscente y el abdomen es de color blanco, además posee bastantes lunares negros y marrones

en la piel por lo que también en algunos lugares se le llama trucha pecosa.(DIRECCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN-2009).

A) Descripción de la Trucha (*Oncorhynchus mykiss*.)

Según la Dirección Regional de la Producción de Amazonas (2009)

lo clasifica:

Clasificación taxonómica:

1. Reino : Animal
2. Sub Reino : Metazoos
3. Phylum : Chordata
4. Sub Phylum : Vertebrata
5. Orden : Salmoniformes
6. Sub Orden : Salmonidei
7. Familia : Salmonidae
8. Súper Clase : Gnathostomata
9. Clase : Osteichthyes
10. Sub Clase : Actinopterygii
11. Género : *Oncorhynchus*
12. Especie : *mykiss*

2.2. Aspectos Ecológicos:

Hábitat. El hábitat natural de la trucha son los ríos, lagos y lagunas de aguas frías, limpias y cristalinas; típicas de los ríos de alta

montaña. La trucha arco iris prefiere las corrientes moderadas y ocupa generalmente los tramos medios de fondos pedregosos y de moderada vegetación. Son peces de aguas frías, aunque su grado de tolerancia a la temperatura es amplio, pudiendo subsistir a temperaturas de hasta 25°C durante varios días y a límites inferiores cercanos a la congelación.

Distribución. En el Perú se distribuye en casi todos los ambientes dulce acuícolas de la sierra, al haberse adaptado a los ríos, lagunas y lagos de las zonas alto andinas. Su distribución en los ríos se halla continuamente alterada por su gran movilidad, pues migran de una zona a otra, dependiendo de la estación del año, estadio biológico, de las horas del día, del tipo de alimento, épocas de reproducción, etc.

Predadores. En sus primeros estadios (ovas, larvas y alevines), tienen como predadores a otros peces de mayor tamaño, las aves, como el Martín pescador y la garza. Al estado adulto, es capturada principalmente por el hombre, pero también es presa de roedores silvestres y de algunos mamíferos como la nutria o lobo de río.

2.3. Factores que afectan el desarrollo de las especies tropicales:

Calidad del agua.

El cuerpo de agua a utilizar, debe poseer características adecuadas en cuanto a su cantidad (caudal) y calidad (factores físico – químicos y biológicos). Las propiedades físicas, como temperatura, pH, oxígeno, transparencia, turbidez, etc., pueden estar sometidas a

variaciones bruscas por la influencia de factores externos, fundamentalmente a cambios atmosféricos y climáticos. Las propiedades químicas, sin embargo son mucho más estables y sus variaciones son mínimas, salvo casos excepcionales en los que una contaminación pueda producir efectos irreversibles. La calidad del agua desde el punto de vista biológico, está condicionada a la ausencia o presencia de organismos vivos en el ecosistema acuático, así como a la mayor o menor presencia de agentes patógenos. (DIRECCIÓN REGIONAL DE LA PRODUCCIÓN DE AMAZONAS 2009).

TEMPERATURA.

Determinaron que el medio acuático en el que viva. En condiciones naturales se encuentra de 0° a 25°C. Su crecimiento y desarrollo 9°C como límite inferior y a 18°C como límite superior. Engorde a 15°C. Reproducción: de 9 a 12,8°C. Estudios realizados en la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA "BIOLOGIA EN ACUICULTURA"-2007.

Las truchas soportan las variaciones de temperatura, sin embargo este es uno de los parámetros físicos que más influye en las actividades fisiológicas de los peces como: crecimiento, alimentación, y reproducción. Las temperaturas menores a los 10 °C no son muy recomendables para la truchicultura intensiva, pues el crecimiento de las truchas se hace demasiado lento y las aguas con

temperaturas mayores a 17°C deben evitarse ya que éstas son de escaso oxígeno disuelto y se producen enfermedades. (FLORES y col-2007).

Hábitos alimenticios.

Un buen alimento debe promover un crecimiento rápido, una menor conversión alimenticia, una menor contaminación, que mejore la resistencia a las enfermedades y que logre un costo - beneficio adecuado. Este es un aspecto muy importante que se debe tener en cuenta a fin de proporcionarles el alimento adecuado, la ración adecuada, en el momento adecuado. El alimento debe cubrir las necesidades de los peces tanto en lo que a energía se refiere, como a los diferentes tipos de aminoácidos y nutrientes que son requeridos para su desarrollo y crecimiento. (ALCÁNTARA-2004).

Aspectos Alimentarios.

Es recomendable suministrar alimento varias veces al día, en cantidades apropiadas y distribuidas lo más extensa y uniformemente posible en el estanque. La alimentación se puede suministrar mediante dos formas a través de fertilización y con alimentos preparados. (LUNA-1987).

2.4. El Proceso de Ahumado.

Sostienen que el "ahumado tradicional" es un procesamiento de soasado (cocido-deshidratado-ahumado), originario de la

Amazonía, practicado principalmente para consumo por todos los pueblos indígenas y algunos pescadores mestizos, que se usa para conservar el pescado empleando sal. Su flujo consiste en eviscerar a los pescados excedentes de la captura sin desescamarlos, lavarlos para extraer restos de sangre y tejidos, salarlos, y colocarlos sobre una barbacoa confeccionada con madera ubicada, sobre una fogata con leña de maderas no resinosas semi secas en combustión a fuego lento. (SÁNCHEZ Y LAM-1965).

La utilización del humo para la conservación de las carnes es tan antigua como la humanidad misma, desde que el hombre aprendió a manejar el fuego ha consumido carnes ahumadas, y esa forma de consumir las carnes le dio al hombre el vigor y la nutrición necesaria para el desarrollo y la supremacía de la especie humana. Actualmente el ahumado puede considerarse como una fase del tratamiento térmico de la carne que persigue su desecación y madurado, o como un proceso genuino de ahumado que le imparte un aroma característico, otros efectos deseables logrados con el ahumado son: mejorar el color de la masa de la carne, obtener brillo en la parte superficial y el ablandamiento de la carne. El ahumado favorece la conservación de los alimentos por impregnación de sustancias químicas conservadores presentes en el humo de las maderas, en una acción combinada de estos conservadores y el calor durante el proceso de ahumado con la cocción posterior y la desecación superficial de las carnes. (PROMER-2010).

El ahumado en caliente es la técnica más sencilla de realizar el ahumado, y básicamente se hace en un ahumador donde hay una rejilla y una bandeja ambas elevadas unos centímetros del piso, que es donde se hace el fuego con virutas de la selección de maderas aromáticas elegidas (pino, roble, algunos frutales). También se puede aromatizar con un poco de orégano o anís si se quiere. A unos pocos centímetros del fuego se pone una bandeja, ya que es importante que el alimento a ahumar no gotee sobre el fuego y sobre esta bandeja, en una rejilla se coloca el alimento a ahumar, al que anteriormente se le habrá puesto sal, y condimentos, se cierra el ahumador y lentamente el pequeño y constante fuego va impregnando el sabor al alimento. Este proceso, dependiendo de lo que estemos ahumando. (FIDA-2010).

Mencionan que el proceso de conservación por salado en salmuera es una técnica antigua que tiene grandes posibilidades de éxito en nuestro país, especialmente en las regiones donde la comunicación es difícil y un sistema de refrigeración se hace imposible por razón de costos. Actualmente este proceso se efectúa en la región San Martín empleando métodos tradicionales, en escala artesanal. Esta operación toma generalmente de uno o dos horas, tiempo durante el cual se genera una considerable alteración enzimática y bacteriana en el tejido muscular. (CARBONELy col-1985).

Expresa que la necesidad de conservar el excedente de pescado no utilizado en la alimentación diaria, por el problema que

significaba la descomposición del pescado fresco y el tener que pescar más seguido para compensarlo, dio lugar al empleo de los primeros métodos de conservación, que se presume hayan sido el secado, salado y ahumado; posteriormente, el pescador o recolector al ampliar su área de pesca, tuvo que experimentar métodos mejores, hasta llegar finalmente a la utilización del frió como elemento de preservación. (MENCHOLA-1984).

Manifiesta que a pesar de que el ahumado de pescado es un proceso de conservación que no exige una tecnología compleja ni costosa, en nuestra Amazonía no se le ha dado la importancia debida; por ello, solamente se utiliza el pescado a la brasa o a la parrilla, aprovechando el calor y el humo directamente, produciendo un alimento con sabor muy agradable y con ciertas características que da el ahumado. Esta técnica consiste en eliminar la mayor cantidad de agua o humedad, mediante la utilización de calor uniforme, para lo cual se le somete al humo de la madera en un proceso lento pero que asegura su preservación, dando por resultado un producto de consumo muy apreciado. (LUDORFF-1978).

Sostiene que la técnica utilizada es el denominado ahumado en caliente con calor indirecto, donde la fuente de calor y humo se encuentra fuera del ahumador, lo cual permite un ahumado lento y uniforme, así como un mejor control de temperatura, a fin de no quemar la materia prima. Las fases del proceso utilizados son las

siguientes: obtención y selección de la materia prima, eviscerado, en salmuerado, secado, ahumado y sellado en bolsas plásticas. (PERÚ-MIPE-1984).

Reporta que las especies que mejores resultados han brindado para pescado ahumado son: paco, trucha, palometa y otros.(ITP-PERU-1988).

2.5. Formas de Presentación:

- Fresco – Refrigerada Entera, eviscerada, de 170/ 200, 200/ 230, 230/ 260 gr. en bolsa plástica, en caja de 2.5 kg y cajas de Tecnopor de 25 kg.
- Congelada, Entera, eviscerada, de 170/ 200, 200/ 230, 230/ 260 g en bolsa plástica, en caja de 2.5 kg y cajas de cartón de 25 kg. Filetes individualmente congelados, de 120/ 150, 150/ 200 g, en caja de 2.5 kg y en cajas de 5 lb.
- Ahumada, Filetes ahumados en frío, listos para servir, de 200/ 300 g por pieza en empaque al vacío. Filetes ahumados en caliente, listos para servir, de 200/ 300 g por pieza en empaque al vacío. (Universidad Nacional del Santa “Biología en Acuicultura”- 2007).

2.6. Normas para las Buenas Prácticas de Producción Acuícola de Trucha:

Define que la adopción de Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA) consiste en aplicar durante el proceso de cultivo, el

conjunto de recomendaciones, normas y actividades relacionadas entre sí, que están destinadas a garantizar que estos productos mantengan las especificaciones de calidad sanitaria e inocuidad requeridas para el consumo humano y conservación del ambiente. La inocuidad de la trucha producida por acuicultura, puede verse afectada por problemas de contaminación debido a descargas industriales, agrícolas o de asentamientos humanos, la falta de instalaciones adecuadas, la carencia de programas eficientes de higiene del personal que trabaja en la granja y de las instalaciones y equipo, la utilización no controlada de químicos y fármacos, y el uso de alimentos contaminados.(CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION-2002).

III. MATERIALES Y MÉTODO

3.1. Características del Experimento:

Disposición experimental

Para evaluar la respuesta del musculo a diferentes factores de procesos, se diseñó un experimento, en filetes de trucha con peso inicial aproximado de 250 gr. Expuesto a Tiempo de ahumado a dos niveles: 1.5 horas y 2.0 horas. Temperatura a tres niveles: 50, 60, y 70°C de temperatura. Las variables respuesta fue el peso, humedad, textura y recuento de mezófilos. Diseño bifactorial en DCA 2Ax3B multivariante con 8 repeticiones.

Comparación de Medias

La comparación de Medias fue mediante el método de Tuckey, a un nivel de significancia del 95%.

Factores en Estudio para la Especie:

➤ Especie Estudiada:

Especie 01 Trucha

➤ Factor A. Tiempo de ahumado:

A1: 1.5 horas y A2: 2 horas

➤ Factor B. Temperatura de ahumado:

B1= 50°C, B2= 60°, B3= 70°C.

3.2. Componentes en Estudio

Materiales de Partida:

Pescado.

Se utilizaron pescados frescos de la especie de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) de 250 gramos de peso en promedio, extraídos de Molinopampa centro de producción piscícola de empresa privada; los cuales se hicieron cortes ventrales y se descartan las cabezas y colas, resultando cortes de regular espesor y la muestra se mantuvo en frío hasta su uso.

Combustible.

Se utilizaron como fuentes de energía, leña de la especie maderable como el pino, eucalipto.

Soluciones Utilizadas:

Salmuera.

La solución saturada de cloruro de sodio se preparó disolviendo sal en agua, para su efecto se utilizó a una concentración de un 10 % de dicha solución lo que permite en el pescado preservar sus nutrientes de forma que se encuentren disponibles durante mayor tiempo; así como la deshidratación parcial, el refuerzo del sabor e inhibición de algunas bacterias.

Vinagre.

El vinagre de alcohol comercial (5% de acidez), se utilizó adicionando a la solución saturada en una concentración del 3 %.

Ajos, y oregano.

Para darle un sabor mas agradable y caracteristico.

Equipamiento:

Ahumador

Se diseñó, un ahumador del tipo tradicional adecuado a la tecnología de ahumado en caliente en forma cilíndrica de 1,5 m de altura, aislada térmicamente del exterior por sus paredes. En la parte delantera, removible para permitir la introducción y extracción de los pescados, contenía un orificio conectado a una turbulencia que oficiaba de chimenea; asimismo se equipó el ahumador de un termómetro de mercurio para controlar la temperatura de trabajo.

3.3. Conducción del Experimento

Materia Prima.

La materia prima utilizada fue trucha fresca en buen estado de las especie de trucha, criada y extraída bajo condiciones controladas en los estanques de la piscigranja de Molinopampa de empresa privada.

Control Biométrico.

Se evaluaron parámetros de medición de peso y tamaño de los pescados con el fin de uniformizar el espesor de los filetes para obtener un mejor secado, para su efecto se tuvo en consideración un peso promedio de 250 gramos y tamaño de 25 centímetros cada espécimen.

Descamado.

La operación de descamado consistió en eliminar las escamas y la mucosidad presentes en los pescados mediante la ayuda de un cuchillo manual.

Eviscerado.

Se realizó el eviscerado haciendo un corte a lo largo del vientre para extraer las vísceras, cuidando no contaminar la carne del pescado con los líquidos segregados de las vísceras.

Lavado.

Se lavó el pescado con abundante agua, para limpiar todos los desechos de vísceras que puedan quedar, el pescado quedó abierto hasta ser apoyado sobre su columna vertebral.

Fileteado.

En esta operación se realizaron cortes transversales desechando las cabezas y colas de los pescados, resultando filetes uniformes en espesor.

Oreado.

El oreado consistió en eliminar toda el agua superficial presente en los filetes del pescado, tras haber sido lavado anteriormente.

Salazón.

Se sumergieron los filetes en una bandeja conteniendo una solución saturada de salmuera al 10 % de concentración, luego se añadió vinagre comercial en una concentración del 3%; junto con las especias se sumergieron los filetes por 24 horas.

Ecurrido.

Los filetes se escurrieron antes de ser ahumados, para no correr el riesgo que se forme vapor y se suavice antes de empezar a secarse, además de prolongar el tiempo de ahumado.

Secado.

La fase de secado se hizo mediante el secador de bandejas.

Ahumado.

Se colocaron los filetes de trucha en el ahumador, cuidando de no colocar uno sobre otro y que el dorso quede hacia abajo. La producción de humo se logró utilizando leña seca de pino y eucalipto procedentes de Chachapoyas; el tiempo de ahumado fue de 1.5 y 2 horas y a las temperaturas de 50°C, 60°C y 70°C, dando vuelta cada media hora; se comprueba que el pescado está seco, cuando al quebrar se produce un crujido muy característico.

Enfriado.

Tras terminar la etapa de ahumado, se procedió a enfriar todos los pescados ya ahumados para lo cual trabajando a temperatura ambiente para luego realizar el envasado.

Envasado.

El envasado de los filetes fue inmediatamente después de terminar el ahumado de los filetes; el envasado fue al vacío utilizando bolsas de polipropileno de alta densidad sellados herméticamente, el envasado duro 40 minutos.

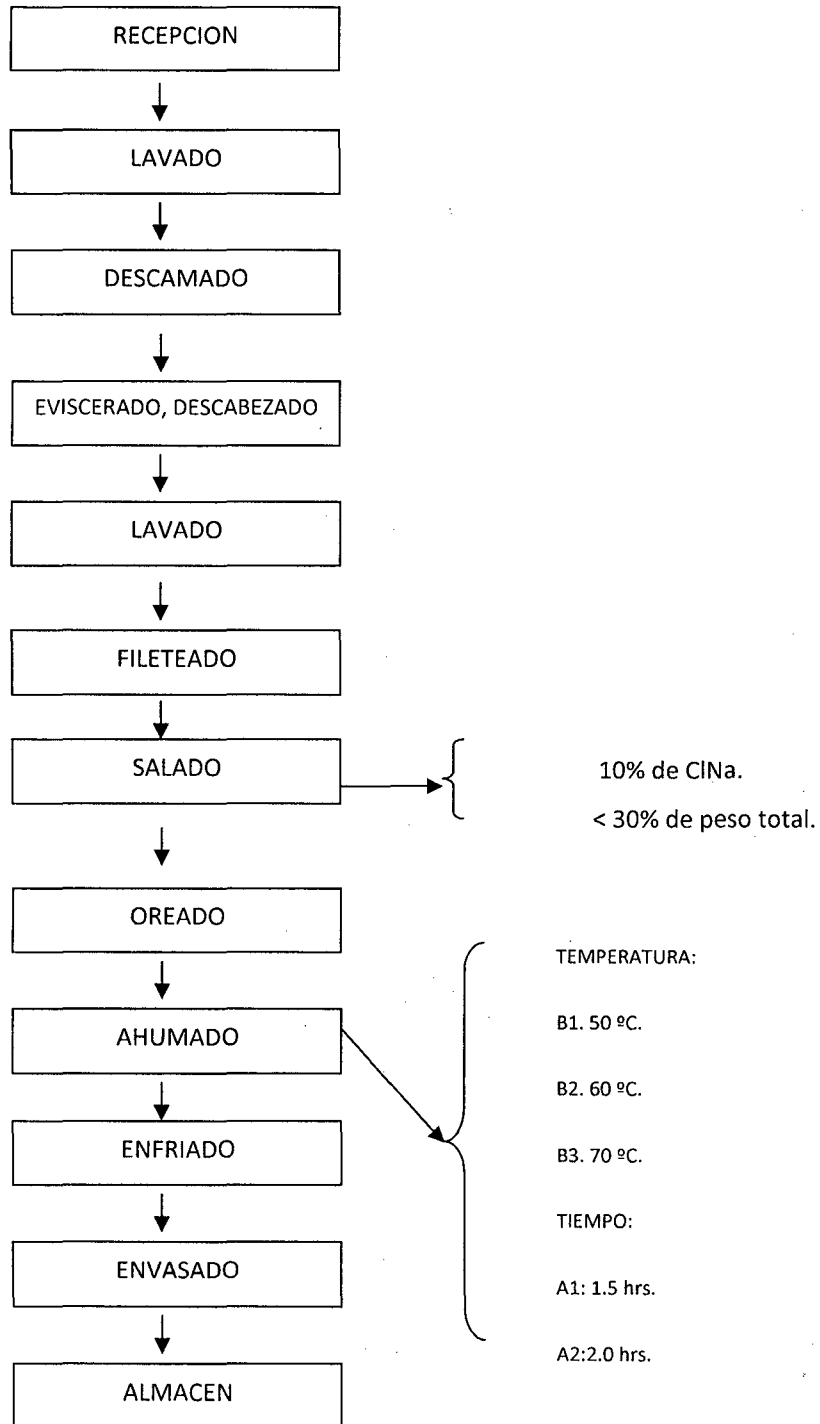
Análisis del producto.

Finalmente obtenido el producto, se procedió a realizar los análisis establecidos tanto físico como el análisis microbiológico

3.4. Flujo de Proceso

Gráfico N° 01. Diagrama de flujo del proceso de trucha ahumado en caliente.

TRUCHA FRESCA.



3.5. Parámetros de Evaluación

Evaluación organoléptica.

En la evaluación organoléptica del producto participaron 30 panelistas semi entrenados, degustan la trucha ahumada según escala hedónica de 7 puntos para establecer su aceptación (textura), los degustadores fueron personas que radican en el lugar de ejecución del experimento siendo el sistema de calificación:

CUADRO N° 01: ESCALA HEDÓNICA PARA DETERMINARLA TEXTURA DEL PRODUCTO TERMINADO.

Variables	Características de calidad	Escala
Textura	Muy firme	7
	Firme	6
	Medianamente firme	5
	Indiferente	4
	Poco firme	3
	Muy poco firme	2
	No presenta firmeza	1

Fuente: Carpenter (1980, pp. 56)

Determinación de pH.

La determinación del pH de las muestras se realizó, tomando cantidades pequeñas de pescado ahumado disueltas en agua

destilada mediante el uso del potenciómetro digital rango de 0-14 aprox. 0.01.

Determinación de Humedad.

Para la determinación del porcentaje de humedad que poseen las muestras, se consideró importante realizar mediante el Método de la Balanza de Humedad AMB 50, de rango de 1-1,5 g. y a temperatura de trabajo de 121°C.

Pruebas Microbiológicas.

Para realizar el análisis microbiológico de las muestras del producto final, se considera importante desarrollar la prueba de Recuento de Microorganismos Aerobios Mezófilos. Desarrolladas en el laboratorio de Microbiología, pabellón de Laboratorios, ciudad universitaria UNAT-Amazonas.

3.6. Determinación de Puntos Críticos de la Producción.

A) Manipulación de la Materia Prima:

- En el establecimiento de ahumado no se aceptaron materias primas descompuestas, rancias o con sustancias nocivas extrañas que los métodos normales de preparación o clasificación no reducirían a límites aceptables.

- La calidad y el tiempo de conservación del producto acabado dependió en gran medida de la calidad del pescado que se ha utilizado en su preparación.

B) Etapa de Salmuerado:

- El salmuerado da al pescado ahumado su sabor, aspecto (glaseado atractivo), textura e influye en su duración.

C) Etapa de Ahumado:

- Se ahuma a 2 y 1,5 horas con una temperatura de 50,60y 70 °C respectivamente. Se han empleado leñas como fuente de calor para dar al pescado el olor, sabor y color característicos del pescado ahumado.
- Para obtener un ahumado y deshidratación uniformes, el pescado de la misma partida debe ser de dimensiones y peso aproximadamente iguales.
- Cuando termina el ahumado, el pescado se debe enfriar rápida y completamente antes de envasarlo porque si no se pone blando, húmedo, amargo o mohoso lo que da una mala apariencia al producto.

D) Envasado y Almacenamiento:

- Todo el material que se emplee para el envasado deberá almacenarse en condiciones de sanidad y limpieza.
- El material deberá ser apropiado para el producto que ha de envasarse y no deberá transmitir al producto sustancias

desagradables en medida que exceda de los límites aceptables para el organismo oficial competente.

3.7. Diseño experimental estadístico.

Las variables respuesta fueron el peso, humedad, textura y recuento de mesófilos. Por la naturaleza cuantitativa del presente trabajo de investigación, el diseño de contrastación de hipótesis a aplicar fue de un diseño bifactorial en DCA 2Ax3B multivariante en 8 repeticiones. Se empleó las comparaciones múltiples Manova de dos factores con una significancia del 95 %.

DEFINICIÓN

Es una extensión del MANOVA, permite valorar las diferencias entre las medias de los grupos.

Un modelo multivariado para comparar las medias se puede representar como:

$$x_{irj} = \mu_{ij} + \varepsilon_{irj} \quad i=1,2,\dots,g \quad j=1,2,\dots,p \quad r=1,2,\dots,ni$$

Cuándo se debe utilizar el MANOVA?

- Cuando se considera simultáneamente varias variables dependientes (numéricas) que supuestamente están relacionadas entre si.

- Cuando se quiere contrastar si los vectores de medias de todos los grupos del factor son iguales.

IV. RESULTADOS

4.1. Características de la Materia Prima.

Las características evaluadas a la materia prima, en el presente trabajo de investigación detallan a continuación en el cuadro N° 02.

CUADRO N° 02: DESCRIPCIÓN DE LATRUCHA FRESCA ENTERA.

DESCRIPCIÓN	ESPECIE
	TRUCHA
Nombre Científico	<i>onchorynchus mykiss</i>
Procedencia	Piscigranja-Molinopampa
Olor	Agradable
Color	Característico
Frescura	Excelente
Aspecto	Reluciente
Textura	Firme

Fuente: elaboración propia

CUADRO N° 03: DESCRIPCIÓN DEL FILETE AHUMADO.

DESCRIPCION	ESPECIE
	TRUCHA
Nombre científico	<i>onchorynchusmykiss</i>
Procedencia	Piscigranja-Molinopampa
Textura	suave

Fuente:elaboracion propia

TABLA N° 01: RESULTADOS FINALES

Repetición	2h												1.5h													
	50°				60°				70°				50°				60°				70°					
	Peso final	Humedad final	UFC/β	TEXTURA	Peso final	Humedad final	UFC/β	TEXTURA	Peso final	Humedad final	UFC/β	TEXTURA	Peso final	Humedad final	UFC/β	TEXTURA	Peso final	Humedad final	UFC/β	TEXTURA	Peso final	Humedad final	UFC/β	TEXTURA		
1	20,7	22,5	1,01E+05	5	17,31	22,8	5,10E+04	6	24,2	22,7	5,10E+04	6	41,4	22,6	8,90E+04	4	4	35,3	22,7	3,90E+04	4	6	32,9	22,7	4,60E+04	6
2	16,7	22,5	1,01E+05	5	19,22	22,8	5,10E+04	6	21,1	22,7	5,10E+04	6	42,7	22,6	8,90E+04	4	4	38,4	22,7	3,90E+04	4	6	33,2	22,7	4,60E+04	6
3	18,5	22,6	1,19E+05	5	26,42	22,7	4,00E+04	6	20,1	22,7	4,80E+04	6	47,2	22,5	7,60E+04	4	4	38,4	22,7	4,10E+04	4	5	42,7	22,7	3,80E+04	6
4	39,4	22,6	1,19E+05	5	19,23	22,7	4,00E+04	6	18,1	22,7	4,80E+04	6	46,7	22,5	7,60E+04	4	4	35,1	22,7	4,10E+04	4	5	39,	22,7	3,80E+04	6
5	29,3	22,7	9,00E+04	5	16,94	22,7	1,00E+05	6	25,3	22,6	8,00E+04	5	44,2	21,7	7,00E+04	4	5	34,1	22,8	1,00E+05	5	5	31,1	22,7	3,00E+04	5
6	26,1	22,7	9,00E+04	5	16,7	22,7	1,00E+05	6	23,1	22,6	8,00E+04	5	43,7	21,7	7,00E+04	4	5	33,8	22,8	1,00E+05	5	5	33,4	22,7	3,00E+04	5
7	20,3	22,7	1,60E+05	6	24,25	22,7	7,00E+04	6	21,1	22,5	1,20E+05	6	43,2	22,6	8,00E+04	4	5	36,1	22,8	6,00E+04	4	6	36,8	22,7	7,00E+04	6
8	17,6	22,7	1,60E+05	6	22,14	22,7	7,00E+04	6	19,1	22,5	1,20E+05	6	42,8	22,6	8,00E+04	4	5	27,1	22,8	6,00E+04	4	6	33,8	22,7	7,00E+04	6
Total	188	181,1	940000	42	162	182	522000	48	172	181	598000	46	352	179	630000	36	279	182	480000	44	284	182	368000	46		
Promedio	23,6	22,6	117500	5,3	20,3	22,7	65250	6	21,6	22,7	74750	5,8	44	22,4	78750	4,5	34,9	22,8	60000	5,5	35,4	22,7	46000	5,8		
Desvstad coef.	7,71	0,082	28470,54	0,5	3,62	0,04	24323,7	0	2,5	0,08	30959,7	0,5	2	0,4	7382,41	0,5	3,57	0,06	26197,1	0,5	3,9	0,01	16000	0,5		
Variac.	32,7	0,36	24,230	8,8	17,9	0,18	37,2777	0	11,6	0,36	41,4176	8,1	4,55	1,8	9,37449	12	10,2	0,27	43,6618	9,7	11	0,06	34,7826	8,1		

TABLA Nº 02: ANALISIS DE VARIANZA MULTIVARIADO (MANOVA)

Fuente	Variable dependiente.	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significancia
Tratamiento	Peso final	3653,335535	5	730,6671071	39,53209221	0,0000000
	Humedad final	0,866841667	5	0,173368333	5,749058466	0,0003959
	UFC/g	23771416667	5	4754283333	8,496113179	0,0000127
A	Peso final	3186,813169	1	3186,813169	172,4196845	0,0000000
	Humedad final	0,035208333	1	0,035208333	1,167541747	0,2860727
	UFC/g	7056750000	1	7056750000	12,61072226	0,0009617
B	Peso final	363,2356542	2	181,6178271	9,826270565	0,0003157
	Humedad final	0,543816667	2	0,271908333	9,016738384	0,0005520
	UFC/g	14348666667	2	7174333333	12,82084885	0,0000451
A*B	Peso final	103,2867125	2	51,64335625	2,794117734	0,0725677
	Humedad final	0,287816667	2	0,143908333	4,772136907	0,0135658
	UFC/g	2366000000	2	1183000000	2,114072971	0,1334133
Error	Peso final	776,2811625	42	18,48288482		
	Humedad final	1,26655	42	0,030155952		
	UFC/g	23502500000	42	559583333,3		
Total Corregido	Peso final	4429,616698	47			
	Humedad final	2,133391667	47			
	UFC/g	47273916667	47			

TABLA N° 03: PRUEBA DE COMPARACIONES MULTIPLES TUKEY

Variable dependiente	(I) Temperatura de ahumado (°C)	(J) Temperatura de ahumado (°C)	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación
Peso final	50	60	6,245,625	151,998,704	0,001
		70	5,313,125	151,998,704	0,003
	60	70	-0,9325	151,998,704	0,814
Humedad Final	50	60	-0,25375	0,061396205	0,000
		70	-0,17875	0,061396205	0,016
	60	70	0,075	0,061396205	0,447
UFC/g	50	60	35500	8,363,487,112	0,000
		70	37750	8,363,487,112	0,000
	60	70	2250	8,363,487,112	0,961

TABLA N° 04: GRUPOS HOMOGENEOS DE PESO FINAL SEGÚN LA TEMPERATURA DE AHUMADO TUKEY

Temperatura de ahumado (°C)	N	Subconjunto	
		1	2
60	16	27,56375	
70	16	28,49625	
50	16		33,809375
Significación		0,813574427	1

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos,

basados en la suma de cuadrados tipo III, el termino error es la media

cuadrática (error)= 18.483

Alfa: 0.5%

TABLAN°05: GRUPOS HOMOGÉNEOS DE HUMEDAD FINAL SEGÚN LA TEMPERATURA DE AHUMADO TUKEY

Temperatura de ahumado (°C)	N	Subconjunto	
		1	2
50	16	22,50625	
70	16		22,685
60	16		22,76
Significación		1	0,447292857

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos, basados en la suma de cuadrados tipo III, el termino error es la media cuadrática (error)=0.30. Alfa: 0.5%

TABLA N° 06: GRUPOS HOMOGENEOS DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS FINALES (UFC) SEGÚN LA TEMPERATURA DE AHUMADO TUKEY

Temperatura de ahumado (°C)	N	Subconjunto	
		1	2
70	16	60375	
60	16	62625	
50	16		98125
Significación		0,960925537	1

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos, basados en la suma de cuadrados tipo III, el termino error es la media cuadrática (error)=559583333.334. Alfa: 0.5%

NOTA: Ver anexo 02

TABLA N° 07: PRUEBA COMPARACIONES MULTIPLES PESO FINAL TUKEY

Variable dependiente	(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación
Peso final	1.5H+50°	1.5h+60°	917,125	2,149,586,287	0,001455
		1.5h+70°	85,825	2,149,586,287	0,003294
		2h+50°	2,042,625	2,149,586,287	0,000000
		2h+60°	2,374,625	2,149,586,287	0,000000
		2h+70°	22,47	2,149,586,287	0,000000
	1.5H+60°	1.5h+70°	-0,58875	2,149,586,287	0,999775
		2h+50°	11,255	2,149,586,287	0,000069
		2h+60°	14,575	2,149,586,287	0,000000
		2h+70°	1,329,875	2,149,586,287	0,000003
	1.5H+70°	2h+50°	1,184,375	2,149,586,287	0,000028
		2h+60°	1,516,375	2,149,586,287	0,000000
		2h+70°	138,875	2,149,586,287	0,000001
	2H+50°	2h+60°	3,32	2,149,586,287	0,638288
		2h+70°	204,375	2,149,586,287	0,930579
	2H+60°	2h+70°	-127,625	2,149,586,287	0,990915

TABLA N° 08: PRUEBA COMPARACIONES MULTIPLES HUMEDAD FINAL TUKEY

Variable dependiente	(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación
Humedad final	1.5H+50°	1.5h+60°	-0,41	0.086827346	0.000356
		1.5h+70°	-0.35	0.086827346	0.002942
		2h+50°	-0.2725	0.086827346	0.034292
		2h+60°	-0.37	0.086827346	0.001478
		2h+70°	-0.28	0.086827346	0.027538
	1.5H+60°	1.5h+70°	0.06	0.086827346	0.981987
		2h+50°	0.1375	0.086827346	0.613538
		2h+60°	0.04	0.086827346	0.997219
		2h+70°	0.13	0.086827346	0.66785
	1.5H+70°	2h+50°	0.0775	0.086827346	0.946196
		2h+60°	-0.02	0.086827346	0.999904
		2h+70°	0.07	0.086827346	0.964805
	2H+50°	2h+60°	-0.0975	0.086827346	0.869103
		2h+70°	-0.0075	0.086827346	0.999999
	2H+60°	2h+70°	0.09	0.086827346	0.90281

TABLA N° 09: PRUEBA COMPARACIONES MULTIPLES UFC FINAL TUKEY

Variable dependiente	(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación
UFC/g	1.5H+50°	1.5h+60°	18750	118,277,569	0.61249
		1.5h+70°	32750	118,277,569	0.082819
		2h+50°	-38750	118,277,569	0.024116
		2h+60°	13500	118,277,569	0.861168
		2h+70°	4000	118,277,569	0.999371
	1.5H+6°	1.5h+70°	14000	118,277,569	0.842072
		2h+50°	-57500	118,277,569	0.000229
		2h+60°	-5250	118,277,569	0.99767
		2h+70°	-14750	118,277,569	0.811123
	1.5H+70°	2h+50°	-71500	118,277,569	0.000005
		2h+60°	-19250	118,277,569	0.585584
		2h+70°	-28750	118,277,569	0.169142
	2H+50°	2h+60°	52250	118,277,569	0.000918
		2h+70°	42750	118,277,569	0.009713
	2H+60°	2h+70°	-9500	118,277,569	0.965359

TABLA N° 10: GRUPOS HOMOGENEOS POR TRATAMIENTO DEL PESO FINAL SEGÚN LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE AHUMADO TUKEY

Tratamientos	N	Subconjunto		
			1	2
				3
2h+60°	8	20,27625		
2h+70°	8	21,5525		
2h+50°	8	23,59625		
1.5h+60°	8		34,85125	
1.5h+70°	8		35,44	
1.5h+50°	8			44,0225
Significación		0,638287518	0,99977535	1

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.
 Basado en la suma de cuadrados tipo III. El término error es la Media cuadrática (Error) = 18.483 Alfa: 0.5%

TABLA N° 11: GRUPOS HOMOGENEOS POR TRATAMIENTO DE LA HUMEDAD FINAL SEGÚN LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE AHUMADO TUKEY

Tratamientos	N	Subconjunto	
	1	2	3
1.5h+50°	8	22,37	
2h+50°	8		22,6425
2h+70°	8		22,65
1.5h+70°	8		22,72
2h+60°	8		22,74
1.5h+50°	8		22,78
Significación		1	0,613538465

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = .030. Alfa: 0.5%

TABLA N° 12: GRUPOS HOMOGENEOS POR TRATAMIENTO DE LAS UFC FINALES SEGÚN LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE AHUMADO TUKEY

Tratamientos	Tratamientos	Tratamientos	Tratamientos
	1	2	3
1.5h+70°	8	46000	
1.5h+60°	8	60000	
2h+60°	8	65250	
2h+70°	8	74750	
2h+50°	8	78750	
1.5h+50°	8		117500
Significación		0,082818937	1

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = 559583333.334.

Alfa: 0.5%

NOTA: Ver anexo N° 03.

Prueba de los efectos inter-sujetos Variable dependiente, textura

TABLA N° 13: ANOVA

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Tratam	11,4167	5	2,283333333	11,28235294	0,00000
A	2,08333	1	2,083333333	10,29411765	0,00256
B	8,16667	2	4,083333333	20,17647059	0,00000
A * B	1,16667	2	0,583333333	2,882352941	0,06714
Error	8,5	42	0,202380952		
Total corregida	19,9167	47			

Comparaciones multiples, variable dependiente textura

TABLA N° 14: PRUEBA DE COMPARACIONES MULTIPLES DE TUKEY

(I) Temperatura de ahumado (°C)	(J) Temperatura de ahumado (°C)	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación
50	60	-0,875	0,159052253	0,000006
	70	-0,875	0,159052253	0,000006
60	70	0	0,159052253	1,000,000

La diferencia significativa es al nivel de 0,5 %

**TABLA N° 15: GRUPOS HOMOGENEOS DE LA TEXTURA FINAL SEGÚN
LA TEMPERATURA DE AHUMADO DE TUKEY**

Temperatura de ahumado (°C)	N	Subconjunto	
		1	2
50	16	4,875	
60	16		5,75
70	16		5,75
Significación		1	1

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III. El término error es la Media cuadrática (Error) = .202. Alfa: 0.5%

TABLA N° 16: DHS DE TUKEY

(L) tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación
1.5h+50°	1.5h+60°	-1	0,224933853	0,00084
	1.5h+70°	-1,25	0,224933853	0,00002
	2h+50°	-0,75	0,224933853	0,02072
	2h+60°	-1,5	0,224933853	0,00000
	2h+70°	-1,25	0,224933853	0,00002
1.5h+60°	1.5h+70°	-0,25	0,224933853	0,87391
	2h+50°	0,25	0,224933853	0,87391
	2h+60°	-0,5	0,224933853	0,24918
	2h+70°	-0,25	0,224933853	0,87391
1.5h+70°	2h+50°	0,5	0,224933853	0,24918
	2h+60°	-0,25	0,224933853	0,87391
	2h+70°	0	0,224933853	100,000
2h+50°	2h+60°	-0,75	0,224933853	0,02072
	2h+70°	-0,5	0,224933853	0,24918
2h+60°	2h+70°	0,25	0,224933853	0,87391

TABLA N°17: GRUPOS HOMOGENEOS DE TRATAMIENTOS PARA LA TEXTURA FINAL SEGÚN LA TEMPERATURA Y TIEMPO DE AHUMADO TUKEY

Tratamientos	N	Subconjunto		
		1	2	3
1.5h+50°	8	4,5		
2h+50°	8		5,25	
1.5h+60°	8		5,5	5,5
1.5h+70°	8		5,75	5,75
2h+70°	8		5,75	5,75
2h+60°	8			6
Significación		1	0,24917867	0,24917867

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III El término error es la Media cuadrática

(Error) = .202. Alfa: 0.5%

NOTA: Ver anexo N° 04.

V. DISCUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se realizan las siguientes discusiones:

Las concentraciones de salmuera (10% de sal) y el tiempo de salmuerado (24horas) se han acotado de modo que sean compatibles con el espesor de los filetes de trucha, además de preservar los nutrientes de forma que se encuentren disponibles durante mayor tiempo para su consumo, tal como manifiestan que el efecto de la salazón contribuye en la deshidratación parcial del pescado, refuerzo de su sabor y la inhibición de algunas bacterias, produciendo la cuagulación de las proteínas sin que el pescado se vuelva quebradizo, esta técnica incluye el uso de ácido acético (vinagre comercial), a fin de producir un debilitamiento notorio en la rigidez de la piel, durante la etapa de salmuerado el ácido produce el efecto deseado sin ocasionar cambios en la calidad de los tejidos musculares. **SÁNCHEZ Y LAM (1965)**.

El ahumado en caliente requiere temperaturas de más de 65°C; de cocción por que el calor tiene doble efecto: En primer lugar coce al pescado y en segundo lugar produce corrientes de aire caliente sobre el pescado que elimina la humedad, además de su acción antiséptica, el humo otorga al pescado su sabor y un color naranja claro característicos. Evidentemente trabajando bajo estos conceptos se determinaron que la combinación del salmuerado (en presencia de ácido acético) y ahumado en caliente (50-60-70 °C por espacio de 1.5, y 2 horas) fueron los que finalmente dieron resultados

muy aceptables en la calidad del producto terminado. En la evaluación de humedad de carne de pescado ahumado se determinó que el tratamiento que alcanzó menor nivel de humedad corresponde al tratamiento T₁ y al 10% de concentración del salmuerado) con un 22.34% en promedio .**LUDORFF (1978)**.

El pH indica que el ahumado presenta un estado de frescura y calidad aceptable, la combinación del efecto de la salmuera, el ahumado en caliente y la temperatura de sobre la disponibilidad de agua hace que se cree un obstáculo para el crecimiento de microorganismos deterioradores del pescado, lo que se conoce como tecnología de obstáculos para la conservación del pescado, demostrando que el manejo de ambos parámetros puede ser una barrera para el crecimiento y desarrollo de bacterias, por lo que se planteó en el diseño un producto ahumado que ha perdido agua en los procesos de salazonado y ahumado; referente a la investigación podemos mencionar que los niveles de pH obtenidos están dentro del rango permisible.**SÁNCHEZ Y LAM (1965)**.

La utilización del humo para la conservación de las carnes es tan antigua como la humanidad misma, desde que el hombre aprendió a manejar el fuego ha consumido carnes chamuscadas-ahumadas, y esa forma de consumir las carnes le dio al hombre el vigor y la nutrición necesaria para el desarrollo y la supremacía de la especie humana. Actualmente el ahumado de las carnes puede considerarse como una fase del tratamiento térmico de la carne que persigue su desecación y madurado, o como un proceso genuino de ahumado que le imparte un aroma característico, otros efectos deseables logrados con el ahumado son: mejorar el color de la masa de la carne, obtener brillo en la parte superficial y el ablandamiento de la carne. El ahumado favorece la

conservación de los alimentos por impregnación de sustancias químicas conservadores presentes en el humo de las maderas, en una acción combinada de estos conservadores y el calor durante el proceso de ahumado con la cocción posterior y la desecación superficial de las carnes.**PROMER (2004).**

De acuerdo con la tabla N° 04 de grupos homogéneos de peso final según la temperatura de ahumado TUKEY, nos dice que la mejor temperatura de ahumado del filete de trucha es a 50°C por que no forma un grupo homogéneo (valores similares según Anderson, T. W), mientras a 60 y 70°C si forman grupos homogéneos y por ende lo más recomendable es a 50°C por una hora y media igualmente para la tabla N°05 de humedad final, tabla N°06 de UFC final lo más recomendable es a 50°C por una hora y media por no presentar grupos homogéneos y por ende a esta tiempo y temperatura de ahumado del filete los valores son significativos.

Para las tablas N° 10, 11 y 12 de los grupos homogéneos por tratamiento del peso final, humedad final y UFC finales según la temperatura de ahumado TUKEY, nos permite observar y elegir que los valores más óptimos y recomendables para el ahumado de trucha es el tratamiento 1 de una hora y media a 50°C por no formar o presentar valores similares es decir no forman grupos homogéneos mientras a los valores de 60, 70°C por una hora y media, igualmente para 50,60y 70°C por 2 horas forman valores similares es decir que presentan grupos homogéneos y lo más recomendable a utilizar es a 50°C por una hora y media.

Para la tabla N°17 de grupos homogéneos de tratamientos para la textura final según la temperatura de ahumado TUKEY, nos permite observar que el tratamiento 1 (50°C por una hora y media) es el más recomendable a elegir por no presentar grupos homogéneos en cambio los otros tratamientos si lo presentan y por ende no son recomendables a elegir.

VI. CONCLUSIONES

Después de haber realizado el presente trabajo de investigación y habiendo analizado estadísticamente los resultados, procedimos a concluir lo siguiente:

- Se logró obtener carne de pescado ahumada con características organolépticas excelentes en base a la combinación de dos elementos: el tipo de leña utilizado como fuente de energía y la apropiada concentración de humo, sin desconocer la calidad de la materia prima utilizada.
- La concentración óptima de la salmuera saturada en el proceso de ahumado de trucha para mantener las características organolépticas y físico-químicas del pescado ahumado, corresponde al 10% de sal.
- El tiempo de ahumado para el filete de trucha de 250gr. Es de 1.5 h por 50°C, ya que dicho espesor de carne es delgada y no se genera exceso en cocción y sabores amargos producto del exceso de humo.
- En cuanto a la especie aromática oregano, utilizado en el ahumado es adquirido como producto natural, el cual apesar de generar aromas agradables, también se comporta como un agente de conservación en carnes.
- Para la conservación del producto en envases al vacío, se utilizó bolsas de polietileno, para poder mantener las características organolépticas y garantizar una mayor vida útil del producto, generando de esta manera una mayor aceptación en el mercado.

- El análisis bacteriológico realizado determinó que a temperatura de 50 °C y a un tiempo de 1.5 h. Han generado que la producción de bacterias mesófilas están dentro del rango aceptable del Codex Alimentario, con un índice de 10^5 como máximo.
- De acuerdo a los resultados obtenidos con respecto a las características organolépticas de textura; se determinó que, a 50 °C y 60 °C dan como preferencia a los valores 5 y 6, los cuales representan la denominación de *me es indiferente* y *me gusta un poco*. Lo cual tomamos como óptima la de 50 °C por razones de costos de producción y de comercialización.
- Para poder realizar los análisis finales de las pruebas de laboratorio, se realizaron unas pruebas piloto para poder determinar las características organolépticas de (sabor, color, aroma), en donde, las muestras tomadas fueron representativas, en la cual se determinó la aceptación de las características organolépticas ante un panel de personas semi preparadas integrado por estudiantes de la carrera.
- Los resultados obtenidos en la presente investigación tienen relación con otras investigaciones respecto al procesamiento de pescado, como lo reporta la investigación de Ludorf 1970, entre otros.

VII. RECOMENDACIONES

En base a los resultados y conclusiones obtenidos en la presente investigación, podemos sugerir lo siguiente:

- Realizar investigaciones similares donde se tenga muy en cuenta el estudio de variables controladas de temperatura de trabajo y tiempo de ahumado, con la finalidad de obtener un producto final de características aceptables.
- Promover la vinculación del sector encargado de la investigación y desarrollo de tecnología, con la industria alimenticia para la piscicultura tropical y los productores de las unidades acuícolas de la Región Amazonas.
- En referente al diseño del ahumador se recomienda hacer unas incorporaciones en la parte de la malla para generar una inversión adecuada del producto sin tener que sacarlo del cilindro y evitar así la manipulación directa del producto durante su procesado.

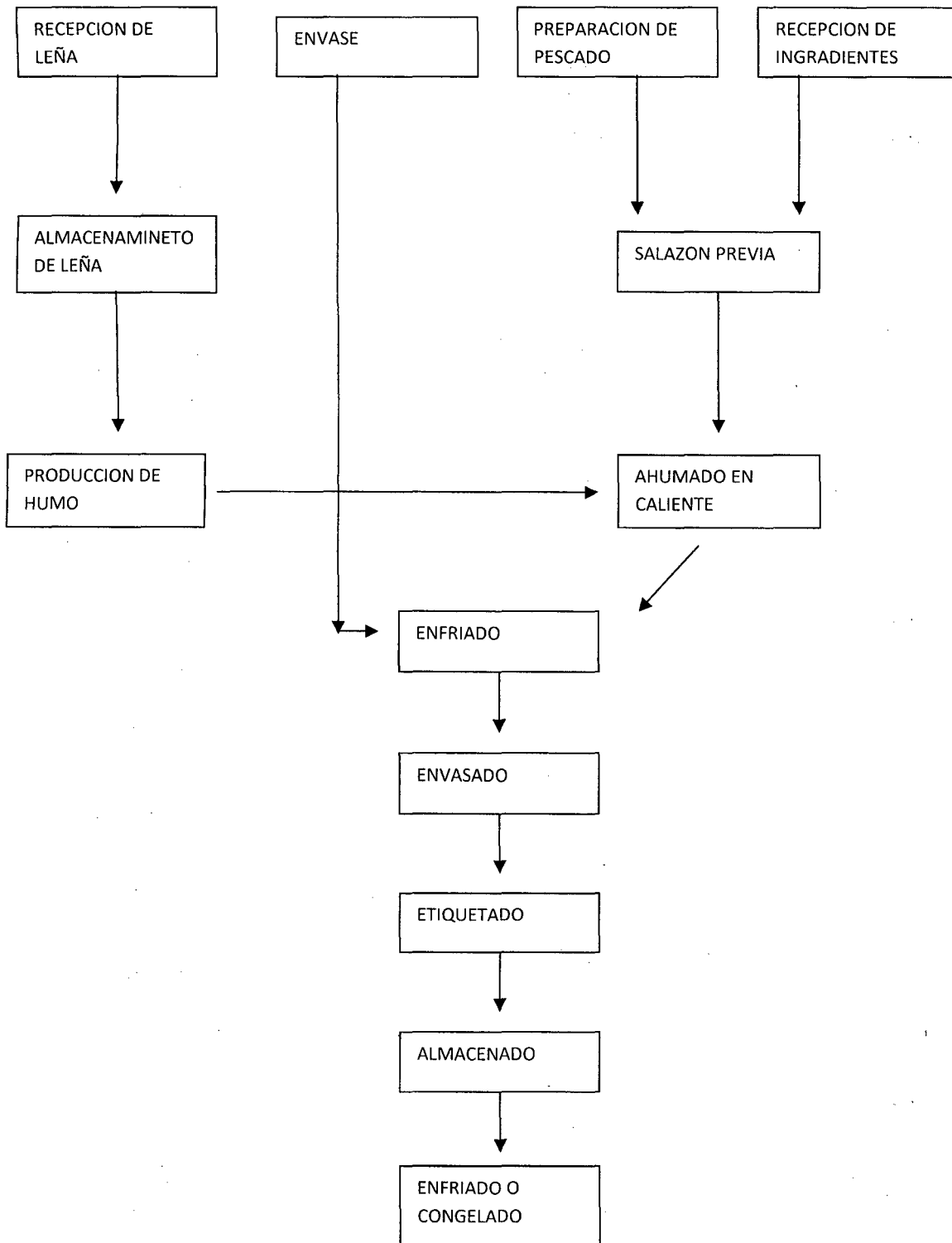
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, T, W. (1958), Introducción al Análisis Multivariante. New York: Academia Press.
- CÁRDENAS, A. B. 1999. El Secado de la Carne. *Carnetec6* (2):18-20.59-71.
- CÁRDENAS, A. B. 1999. El Secado de la Carne. *Carnetec6*(2):18-20.59-71
- CARPENTER, B. (1980). Análisis Sensorial en el Desarrollo y Control de la Calidad de Alimentos. Primera Edición. Editorial Acribia SA. Madrid - España.
- CARPENTER. R. 2002. Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos. Editorial ACRIBIA.S.A. Zaragoza. España.
- COULTATE, T.P. Manual de la bioquímica de los alimentos 2da. Edición.
- HALL. G.M.2001. Tecnología del procesado del pescado. Editorial ACRIBIA S.A. Zaragoza. España.
- IIAP. (2002). Cultivando Peces Amazónicos. Tercera Edición. Editorial Wust Lima - Perú.
- IIAP.2006.Cultivo y transformación e peces y moluscos. Amazonas. Perú
- KLEMENT. M.2001. El Curado. Editorial ACRIBIA S.A. Zaragoza. España.

- LÜCK, E. Conservación química de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España; 1981. 243 p.
- MOHLER, C.K. 2002. El Ahumado. Editorial ACRIBIA S.A. Zaragoza. España.
- MONCADA, F. (1978). Técnicas de bajo Costo para la Conservación de Pescado Mediante la Tecnología de Alimentos. Folia N° 11. Lima - Perú.
- PERÚ-ITP. (1966). Evaluación Sensorial de Productos Curados, Curso Internacional de Tecnología de Procesamiento de Productos Pesqueros Curados. Edición corregida Lima - Perú.
- PERÚ-MIPE. (1984). Manipuleo y Preservación de Pescado. Dirección de Apoyo Artesanal. Lima - Perú.
- PRÄNDL, O. 1994. Tecnología e higiene de la carne. Editorial Acribia, España. pp. 852.
- RUTIER A. 1995. El pescado y los productos derivados de la pesca. Editorial ACRIBIA. S.A. Zaragoza España.
- TAINTER, D.R. 2000. Especies y aromatizantes alimentarios. Editorial ACRIBIA. S.A. Zaragoza España.
- SÁNCHEZ, R. Y LAM, H. (1965). Principios Técnicos de Salado y Secado de Pescado. Estudio Químico de la Sal en el Litoral. Información del Instituto del Mar Peruano. Callao - Perú.
- VALDO, A. (1985). Estudios Experimentales sobre Ahumado de Pescado de Agua Dulce de las Represas del Noreste Brasileño. Primera Edición. Lima - Perú.

IX. ANEXOS

ANEXO N° 01: FLUJO DE AHUMADO DEL FILETE DE TRUCHA



ANEXO N° 02:

Factores inter-sujetos

	Etiqueta del valor	N
Tiempo de ahumado (Horas)	1.00	24
	2.00	24
Temperatura de ahumado (°C)	1.00	16
	2.00	16
	3.00	16

Prueba de Box sobre la igualdad de las matrices de covarianzas

M de Box	178.984
F	4.844
gl1	30
gl2	3986.519
Significación	.000

Contrasta la hipótesis nula de que las matrices de covarianza observadas de las variables dependientes son iguales en todos los grupos.

a. Diseño: Intersección+A+B+A * B

Contrastes multivariados^d

Efecto	Valor	F	Gl de la hipótesis	Gl del error	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a	
Intersección	Traza de Pillai	1.000	261237.2 ^b	3.000	40.000	.000	1.000	783711.454	1.000
	Lambda de Wilks	.000	261237.2 ^b	3.000	40.000	.000	1.000	783711.454	1.000
	Traza de Hotelling	19592.786	261237.2 ^b	3.000	40.000	.000	1.000	783711.454	1.000
	Raíz mayor de Roy	19592.786	261237.2 ^b	3.000	40.000	.000	1.000	783711.454	1.000
A	Traza de Pillai	.805	54.912 ^b	3.000	40.000	.000	.805	164.735	1.000
	Lambda de Wilks	.195	54.912 ^b	3.000	40.000	.000	.805	164.735	1.000
	Traza de Hotelling	4.118	54.912 ^b	3.000	40.000	.000	.805	164.735	1.000
	Raíz mayor de Roy	4.118	54.912 ^b	3.000	40.000	.000	.805	164.735	1.000
B	Traza de Pillai	.678	7.007	6.000	82.000	.000	.339	42.040	.999
	Lambda de Wilks	.340	9.539 ^b	6.000	80.000	.000	.417	57.231	1.000
	Traza de Hotelling	1.891	12.288	6.000	78.000	.000	.486	73.730	1.000
	Raíz mayor de Roy	1.863	25.455 ^c	3.000	41.000	.000	.651	76.366	1.000
A * B	Traza de Pillai	.320	2.605	6.000	82.000	.023	.160	15.627	.828
	Lambda de Wilks	.694	2.668 ^b	6.000	80.000	.021	.167	16.008	.837
	Traza de Hotelling	.419	2.726	6.000	78.000	.019	.173	16.356	.846
	Raíz mayor de Roy	.362	4.944 ^c	3.000	41.000	.005	.266	14.832	.883

a. Calculado con alfa = .05

b. Estadístico exacto

c. El estadístico es un límite superior para la F el cual ofrece un límite inferior para el nivel de significación.

d. Diseño: Intersección+A+B+A * B

Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error^a

	F	gl1	gl2	Significación
Peso final	3.553	5	42	.009
Humedad final	14.629	5	42	.000
UFC/g	2.571	5	42	.041

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

a. Diseño: Intersección+A+B+A * B

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Fuente	Variable dependiente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	Peso final	3653.336 ^b	5	730.667	39.532	.000	.825	197.660	1.000
	Humedad final	.867 ^c	5	.173	5.749	.000	.406	28.745	.985
	UFC/g	2.377E+010 ^d	5	4.8E+009	8.496	.000	.503	42.481	.999
Intersección	Peso final	43074.691	1	43074.691	2330.518	.000	.982	2330.518	1.000
	Humedad final	24625.986	1	24625.986	816621.1	.000	1.000	816621.067	1.000
	UFC/g	2.608E+011	1	2.6E+011	466.025	.000	.917	466.025	1.000
A	Peso final	3186.813	1	3186.813	172.420	.000	.804	172.420	1.000
	Humedad final	.035	1	.035	1.168	.286	.027	1.168	.184
	UFC/g	7056750000	1	7.1E+009	12.611	.001	.231	12.611	.934
B	Peso final	363.236	2	181.618	9.826	.000	.319	19.653	.976
	Humedad final	.544	2	.272	9.017	.001	.300	18.033	.965
	UFC/g	1.435E+010	2	7.2E+009	12.821	.000	.379	25.642	.995
A * B	Peso final	103.287	2	51.643	2.794	.073	.117	5.588	.521
	Humedad final	.288	2	.144	4.772	.014	.185	9.544	.765
	UFC/g	2366000000	2	1.2E+009	2.114	.133	.091	4.228	.410
Error	Peso final	776.281	42	18.483					
	Humedad final	1.267	42	.030					
	UFC/g	2.350E+010	42	5.6E+008					
Total	Peso final	47504.308	48						
	Humedad final	24628.119	48						
	UFC/g	3.081E+011	48						
Total corregida	Peso final	4429.617	47						
	Humedad final	2.133	47						
	UFC/g	4.727E+010	47						

a. Calculado con alfa = .05

b. R cuadrado = .825 (R cuadrado corregida = .804)

c. R cuadrado = .406 (R cuadrado corregida = .336)

d. R cuadrado = .503 (R cuadrado corregida = .444)

Contrastes multivariados

Variables dependientes		Valor	F	Gl de la hipótesis	Gl del error	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Peso final, Humedad final, UFC/g	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
Peso final, Humedad final	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	41.500	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	2.000	40.000	1.000	.000	.000	.050
Peso final, UFC/g	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	41.500	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	2.000	40.000	1.000	.000	.000	.050
Humedad final, UFC/g	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	41.500	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	2.000	40.000	1.000	.000	.000	.050
Peso final	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	42.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	1.000	41.000	1.000	.000	.000	.050
Humedad final	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	42.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	1.000	41.000	1.000	.000	.000	.050
UFC/g	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	42.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	1.000	41.000	1.000	.000	.000	.050

a. Calculado con alfa = .05

b. Estadístico exacto

Contrastes univariados

Variable dependiente	Fuente	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Peso final	Falta de ajuste	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	Error puro	776.281	42	18.483	.	.	.	.	.
Humedad final	Falta de ajuste	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	Error puro	1.267	42	.030	.	.	.	.	.
UFC/g	Falta de ajuste	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	Error puro	2.35E+010	42	5.6E+008	.	.	.	.	.

a. Calculado con alfa = .05

MEDIAS MARGINALES ESTIMADAS:

1. Media global

Variable dependiente	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Peso final	29.956	.621	28.704	31.209
Humedad final	22.650	.025	22.600	22.701
UFC/g	73708.333	3414.379	66817.837	80598.830

2. Tiempo de ahumado (Horas)

Variable dependiente	Tiempo de ahumado (Horas)	Media	Error tip.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
Peso final	1.5	38.105	.878	36.334	39.876
	2	21.808	.878	20.037	23.579
Humedad final	1.5	22.623	.035	22.552	22.695
	2	22.678	.035	22.606	22.749
UFC/g	1.5	61583.333	4828.662	51838.700	71327.967
	2	85833.333	4828.662	76088.700	95577.967

3. Temperatura de ahumado (°C)

Variable dependiente	Temperatura de ahumado (°C)	Media	Error tip.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
Peso final	50	33.809	1.075	31.640	35.978
	60	27.564	1.075	25.395	29.733
	70	28.496	1.075	26.327	30.665
Humedad final	50	22.506	.043	22.419	22.594
	60	22.760	.043	22.672	22.848
	70	22.685	.043	22.597	22.773
UFC/g	50	98125.000	5913.878	86190.310	110059.690
	60	62625.000	5913.878	50690.310	74559.690
	70	60375.000	5913.878	48440.310	72309.690

4. Tiempo de ahumado (Horas) * Temperatura de ahumado (°C)

Variable dependiente	Tiempo de ahumado (Horas)	Temperatura de ahumado (°C)	Media	Error tip.	Intervalo de confianza al 95%.	
					Límite inferior	Límite superior
Peso final	1.5	50	44.023	1.520	40.955	47.090
		60	34.851	1.520	31.784	37.919
		70	35.440	1.520	32.373	38.507
	2	50	23.596	1.520	20.529	26.664
		60	20.276	1.520	17.209	23.344
		70	21.553	1.520	18.485	24.620
Humedad final	1.5	50	22.370	.061	22.246	22.494
		60	22.780	.061	22.656	22.904
		70	22.720	.061	22.596	22.844
	2	50	22.643	.061	22.519	22.766
		60	22.740	.061	22.616	22.864
		70	22.650	.061	22.526	22.774
UFC/g	1.5	50	78750.000	8363.487	61871.800	95628.200
		60	60000.000	8363.487	43121.800	76878.200
		70	46000.000	8363.487	29121.800	62878.200
	2	50	117500.0	8363.487	100621.800	134378.200
		60	65250.000	8363.487	48371.800	82128.200
		70	74750.000	8363.487	57871.800	91628.200

Pruebas post hoc

Temperatura de ahumado (°C)

Comparaciones múltiples

Variable dependiente	(I) Temperatura de ahumado (°C)	(J) Temperatura de ahumado (°C)	Diferencia entre medias (I-J)	Error tip.	Significación	Intervalo de confianza al 95%.		
						Limite inferior	Limite superior	
Peso final	DHS de Tukey	50	60	6.2456*	1.51999	.001	2.5528	9.9384
			70	5.3131*	1.51999	.003	1.6203	9.0059
		60	50	-6.2456*	1.51999	.001	-9.9384	-2.5528
			70	-.9325	1.51999	.814	-4.6253	2.7603
		70	50	-5.3131*	1.51999	.003	-9.0059	-1.6203
			60	.9325	1.51999	.814	-2.7603	4.6253
Humedad final	DHS de Tukey	50	60	-.2538*	.06140	.000	-.4029	-.1046
			70	-.1788*	.06140	.016	-.3279	-.0296
		60	50	.2538*	.06140	.000	.1046	.4029
			70	.0750	.06140	.447	-.0742	.2242
		70	50	-.1788*	.06140	.016	.0296	.3279
			60	-.0750	.06140	.447	-.2242	.0742
UFC/g	DHS de Tukey	50	60	35500.0000*	8363.487	.000	15180.9603	55819.0397
			70	37750.0000*	8363.487	.000	17430.9603	58069.0397
		60	50	-35500.0000*	8363.487	.000	-55819.0397	-15180.9603
			70	2250.0000	8363.487	.961	-18069.0397	22569.0397
		70	50	-37750.0000*	8363.487	.000	-58069.0397	-17430.9603
			60	-2250.0000	8363.487	.961	-22569.0397	18069.0397

Basado en las medias observadas.

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

ANEXO N° 03

INTERACCION ENTRE LOS FACTORES A, B Y LOS TRATAMIENTOS

Factores inter-sujetos

		Etiqueta del valor	N
Tiempo de ahumado (Horas)	1.00	1.5	24
	2.00	2	24
Temperatura de ahumado (°C)	1.00	50	16
	2.00	60	16
	3.00	70	16
Tratamientos	1.00		8
	2.00		8
	3.00		8
	4.00		8
	5.00		8
	6.00		8

**Prueba de Box sobre la igualdad
de las matrices de covarianzas**

a

M de Box	178.984
F	4.844
gl1	30
gl2	3986.519
Significación	.000

Contrasta la hipótesis nula de que las matrices de covarianza observadas de las variables dependientes son iguales en todos los grupos.

- a. Diseño: Intersección+A+B+Tratam+A *
B+A * Tratam+B * Tratam+A * B * Tratam

Contrastes multivariados^a

Efecto	Valor	F	Gl de la hipótesis	Gl del error	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a	
Intersección	Traza de Pillai	1.000	261237.2 ^b	3.000	40.000	.000	1.000	783711.454	1.000
	Lambda de Wilks	.000	261237.2 ^b	3.000	40.000	.000	1.000	783711.454	1.000
	Traza de Hotelling	19592.786	261237.2 ^b	3.000	40.000	.000	1.000	783711.454	1.000
	Raíz mayor de Roy	19592.786	261237.2 ^b	3.000	40.000	.000	1.000	783711.454	1.000
A	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
B	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
Tratam	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
A * B	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
A * Tratam	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
B * Tratam	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
A * B * Tratam	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050

a. Calculado con alfa = .05

b. Estadístico exacto

c. Diseño: Intersección+A+B+Tratam+A * B+A * Tratam+B * Tratam+A * B * Tratam

Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error

a

	F	gl1	gl2	Significación
Peso final	3.553	5	42	.009
Humedad final	14.629	5	42	.000
UFC/g	2.571	5	42	.041

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

- a. Diseño: Intersección+A+B+Tratam+A * B+A * Tratam+B * Tratam+A * B * Tratam

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Fuente	Variable dependiente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Modelo corregido	Peso final	3653.336 ^b	5	730.667	39.532	.000	.825	197.660	1.000
	Humedad final	.867 ^c	5	.173	5.749	.000	.406	28.745	.985
	UFC/g	2.377E+010 ^d	5	4.8E+009	8.496	.000	.503	42.481	.999
Intersección	Peso final	43074.691	1	43074.691	2330.518	.000	.982	2330.518	1.000
	Humedad final	24625.986	1	24625.986	816621.1	.000	1.000	816621.067	1.000
	UFC/g	2.608E+011	1	2.6E+011	466.025	.000	.917	466.025	1.000
A	Peso final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	Humedad final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	UFC/g	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
B	Peso final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	Humedad final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	UFC/g	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
Tratam	Peso final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	Humedad final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	UFC/g	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
A * B	Peso final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	Humedad final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	UFC/g	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
A * Tratam	Peso final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	Humedad final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	UFC/g	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
B * Tratam	Peso final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	Humedad final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	UFC/g	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
A * B * Tratam	Peso final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	Humedad final	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
	UFC/g	.000	0	.	.	.	.000	.000	.
Error	Peso final	776.281	42	18.483					
	Humedad final	1.267	42	.030					
	UFC/g	2.350E+010	42	5.6E+008					
Total	Peso final	47504.308	48						
	Humedad final	24628.119	48						
	UFC/g	3.081E+011	48						
Total corregida	Peso final	4429.617	47						
	Humedad final	2.133	47						
	UFC/g	4.727E+010	47						

a. Calculado con alfa = .05

b. R cuadrado = .825 (R cuadrado corregida = .804)

c. R cuadrado = .406 (R cuadrado corregida = .336)

d. R cuadrado = .503 (R cuadrado corregida = .444)

Contrastes multivariados

Variables dependientes		Valor	F	Gl de la hipótesis	Gl del error	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Peso final, Humedad final, UFC/g	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
Peso final, Humedad final	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	41.500	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	2.000	40.000	1.000	.000	.000	.050
Peso final, UFC/g	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	41.500	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	2.000	40.000	1.000	.000	.000	.050
Humedad final, UFC/g	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	41.500	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	2.000	40.000	1.000	.000	.000	.050
Peso final	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	42.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	1.000	41.000	1.000	.000	.000	.050
Humedad final	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	42.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	1.000	41.000	1.000	.000	.000	.050
UFC/g	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	42.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	1.000	41.000	1.000	.000	.000	.050

a. Calculado con alfa = .05

b. Estadístico exacto

Contrastes univariados

Variable dependiente	Fuente	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Peso final	Falta de ajuste	.000	0				.000	.000	
	Error puro	776.281	42	18.483					
Humedad final	Falta de ajuste	.000	0				.000	.000	
	Error puro	1.267	42	.030					
UFC/g	Falta de ajuste	.000	0				.000	.000	
	Error puro	2.35E+010	42	5.6E+008					

a. Calculado con alfa = .05

Medias marginales estimadas

1. Media global

Variable dependiente	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Peso final	29.956 ^a	.621	28.704	31.209
Humedad final	22.650 ^a	.025	22.600	22.701
UFC/g	73708.333 ^a	3414.379	66817.837	80598.830

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

2. Tiempo de ahumado (Horas)

Variable dependiente	Tiempo de ahumado (Horas)	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
Peso final	1.5	38.105 ^a	.878	36.334	39.876
	2	21.808 ^a	.878	20.037	23.579
Humedad final	1.5	22.623 ^a	.035	22.552	22.695
	2	22.678 ^a	.035	22.606	22.749
UFC/g	1.5	61583.333 ^a	4828.662	51838.700	71327.967
	2	85833.333 ^a	4828.662	76088.700	95577.967

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

3. Temperatura de ahumado (°C)

Variable dependiente	Temperatura de ahumado (°C)	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
Peso final	50	33.809 ^a	1.075	31.640	35.978
	60	27.564 ^a	1.075	25.395	29.733
	70	28.496 ^a	1.075	26.327	30.665
Humedad final	50	22.506 ^a	.043	22.419	22.594
	60	22.760 ^a	.043	22.672	22.848
	70	22.685 ^a	.043	22.597	22.773
UFC/g	50	98125.000 ^a	5913.878	86190.310	110059.7
	60	62625.000 ^a	5913.878	50690.310	74559.690
	70	60375.000 ^a	5913.878	48440.310	72309.690

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

4. Tiempo de ahumado (Horas) * Temperatura de ahumado (°C)

Variable dependiente	Tiempo de ahumado (Horas)	Temperatura de ahumado (°C)	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
					Límite inferior	Límite superior
Peso final	1.5	50	44.023 ^a	1.520	40.955	47.090
		60	34.851 ^a	1.520	31.784	37.919
		70	35.440 ^a	1.520	32.373	38.507
	2	50	23.596 ^a	1.520	20.529	26.664
		60	20.276 ^a	1.520	17.209	23.344
		70	21.553 ^a	1.520	18.485	24.620
Humedad final	1.5	50	22.370 ^a	.061	22.246	22.494
		60	22.780 ^a	.061	22.656	22.904
		70	22.720 ^a	.061	22.596	22.844
	2	50	22.643 ^a	.061	22.519	22.766
		60	22.740 ^a	.061	22.616	22.864
		70	22.650 ^a	.061	22.526	22.774
UFC/g	1.5	50	78750.000 ^a	8363.487	61871.800	95628.200
		60	60000.000 ^a	8363.487	43121.800	76878.200
		70	46000.000 ^a	8363.487	29121.800	62878.200
	2	50	117500.0 ^a	8363.487	100621.800	134378.2
		60	65250.000 ^a	8363.487	48371.800	82128.200
		70	74750.000 ^a	8363.487	57871.800	91628.200

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

Pruebas post hoc, Temperatura de ahumado (°C)

Comparaciones múltiples

Variable dependiente	(I) Temperatura de ahumado (°C)	(J) Temperatura de ahumado (°C)	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación	Intervalo de confianza al 95%.	
						Límite inferior	Límite superior
Peso final	DHS de Tukey 50	60	6.2456*	1.51999	.001	2.5528	9.9384
		70	5.3131*	1.51999	.003	1.6203	9.0059
	60	50	-6.2456*	1.51999	.001	-9.9384	-2.5528
		70	-.9325	1.51999	.814	-4.6253	2.7603
	70	50	-5.3131*	1.51999	.003	-9.0059	-1.6203
		60	.9325	1.51999	.814	-2.7603	4.6253
Humedad final	DHS de Tukey 50	60	-.2538*	.06140	.000	-.4029	-.1046
		70	-.1788*	.06140	.016	-.3279	-.0296
	60	50	.2538*	.06140	.000	.1046	.4029
		70	.0750	.06140	.447	-.0742	.2242
	70	50	.1788*	.06140	.016	.0296	.3279
		60	-.0750	.06140	.447	-.2242	.0742
UFC/g	DHS de Tukey 50	60	35500.0000*	8363.487	.000	15180.9603	55819.04
		70	37750.0000*	8363.487	.000	17430.9603	58069.04
	60	50	35500.0000*	8363.487	.000	-55819.0397	-15181.0
		70	2250.0000	8363.487	.961	-18069.0397	22569.04
	70	50	37750.0000*	8363.487	.000	-58069.0397	-17431.0
		60	-2250.0000	8363.487	.961	-22569.0397	18069.04

Basado en las medias observadas.

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Subconjuntos homogéneos

Peso final

	Temperatura de ahumado (°C)	N	Subconjunto	
			1	2
DHS de Tukey ^{a,b,c}	60	16	27.5638	
	70	16	28.4963	
	50	16		33.8094
	Significación		.814	1.000
Duncan ^{a,b,c}	60	16	27.5638	
	70	16	28.4963	
	50	16		33.8094
	Significación		.543	1.000

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = 18.483.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 16.000
- Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- Alfa = .05.

Humedad final

	Temperatura de ahumado (°C)	N	Subconjunto	
			1	2
DHS de Tukey ^{a,b,c}	50	16	22.5063	
	70	16		22.6850
	60	16		22.7600
	Significación		1.000	.447
Duncan ^{a,b,c}	50	16	22.5063	
	70	16		22.6850
	60	16		22.7600
	Significación		1.000	.229

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = .030.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 16.000
- Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- Alfa = .05.

UFC/g

	Temperatura de ahumado (°C)	N	Subconjunto	
			1	2
DHS de Tukey ^{a,b,c}	70	16	60375.00	
	60	16	62625.00	
	50	16		98125.00
	Significación		.961	1.000
Duncan ^{a,b,c}	70	16	60375.00	
	60	16	62625.00	
	50	16		98125.00
	Significación		.789	1.000

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = 559583333.334.

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 16.000
- b. Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- c. Alfa = .05.

Subconjuntos homogéneos

Peso final

	Tratamientos	N	Subconjunto		
			1	2	3
DHS de Tukey ^{a,b,c}	5.00	8	20.2763		
	6.00	8	21.5525		
	4.00	8	23.5963		
	2.00	8		34.8513	
	3.00	8		35.4400	
	1.00	8			44.0225
	Significación			.638	1.000	1.000
Duncan ^{a,b,c}	5.00	8	20.2763		
	6.00	8	21.5525		
	4.00	8	23.5963		
	2.00	8		34.8513	
	3.00	8		35.4400	
	1.00	8			44.0225
	Significación			.152	.786	1.000

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = 18.483.

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 8.000
- b. Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- c. Alfa = .05.

Humedad final

	Tratamientos	N	Subconjunto	
			1	2
DHS de Tukey ^{a,b,c}	1.00	8	22.3700	
	4.00	8		22.6425
	6.00	8		22.6500
	3.00	8		22.7200
	5.00	8		22.7400
	2.00	8		22.7800
	Significación			1.000	.614
Duncan ^{a,b,c}	1.00	8	22.3700	
	4.00	8		22.6425
	6.00	8		22.6500
	3.00	8		22.7200
	5.00	8		22.7400
	2.00	8		22.7800
	Significación			1.000	.166

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = .030.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 8.000
- Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- Alfa = .05.

UFC/g

	Tratamientos	N	Subconjunto		
			1	2	3
DHS de Tukey ^{a,b,c}	3.00	8	46000.00		
	2.00	8	60000.00		
	5.00	8	65250.00		
	6.00	8	74750.00		
	1.00	8	78750.00		
	4.00	8		117500.0	
	Significación			.083	1.000
Duncan ^{a,b,c}	3.00	8	46000.00		
	2.00	8	60000.00	60000.00	
	5.00	8	65250.00	65250.00	
	6.00	8		74750.00	
	1.00	8		78750.00	
	4.00	8			117500.0
	Significación			.131	.156	1.000

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = 559583333.334.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 8.000
- Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- Alfa = .05.

Factores inter-sujetos

		Etiqueta del valor	N
Tiempo de ahumado (Horas)	1.00	1.5	24
	2.00	2	24
Temperatura de ahumado (°C)	1.00	50	16
	2.00	60	16
	3.00	70	16
Tratamientos	1.00	1.5h+50°	8
	2.00	1.5h+50°	8
	3.00	1.5h+70°	8
	4.00	2h+50°	8
	5.00	2h+60°	8
	6.00	2h+70°	8

Prueba de Box sobre la igualdad de las matrices de covarianzas

M de Box	178.984
F	4.844
gl1	30
gl2	3986.519
Significación	.000

Contrasta la hipótesis nula de que las matrices de covarianza observadas de las variables dependientes son iguales en todos los grupos.

- a. Diseño: Intersección+A+B+Tratam+A *
B+A * Tratam+B * Tratam+A * B * Tratam

Contrastes multivariados^a

Efecto		Valor	F	Gl de la hipótesis	Gl del error	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Intersección	Traza de Pillai	1.000	261237.2 ^b	3.000	40.000	.000	1.000	783711.454	1.000
	Lambda de Wilks	.000	261237.2 ^b	3.000	40.000	.000	1.000	783711.454	1.000
	Traza de Hotelling	19592.786	261237.2 ^b	3.000	40.000	.000	1.000	783711.454	1.000
	Raíz mayor de Roy	19592.786	261237.2 ^b	3.000	40.000	.000	1.000	783711.454	1.000
A	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
B	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
Tratam	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
A * B	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
A * Tratam	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
B * Tratam	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
A * B * Tratam	Traza de Pillai	.000	. ^b	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	. ^b	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	. ^b	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050

a. Calculado con alfa = .05

b. Estadístico exacto

c. Diseño: Intersección+A+B+Tratam+A * B+A * Tratam+B * Tratam+A * B * Tratam

Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas error

	F	gl1	gl2	Significación
Peso final	3.553	5	42	.009
Humedad final	14.629	5	42	.000
UFC/g	2.571	5	42	.041

Contrasta la hipótesis nula de que la varianza error de la variable dependiente es igual a lo largo de todos los grupos.

a. Diseño: Intersección+A+B+Tratam+A * B+A * Tratam+B * Tratam+A * B * Tratam

Contrastes multivariados

Variables dependientes		Valor	F	Gl de la hipótesis	Gl del error	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Peso final, Humedad final, UFC/g	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	41.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	3.000	39.000	1.000	.000	.000	.050
Peso final, Humedad final	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	41.500	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	2.000	40.000	1.000	.000	.000	.050
Peso final, UFC/g	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	41.500	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	2.000	40.000	1.000	.000	.000	.050
Humedad final, UFC/g	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	41.500	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	2.000	40.000	1.000	.000	.000	.050
Peso final	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	42.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	1.000	41.000	1.000	.000	.000	.050
Humedad final	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	42.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	1.000	41.000	1.000	.000	.000	.050
UFC/g	Traza de Pillai	.000	.	.000	.000	.	.	.	.
	Lambda de Wilks	1.000	.	.000	42.000	.	.	.	.
	Traza de Hotelling	.000	.	.000	2.000	.	.	.	.
	Raíz mayor de Roy	.000	.000 ^b	1.000	41.000	1.000	.000	.000	.050

a. Calculado con alfa = .05

b. Estadístico exacto

Contrastes univariados

Variable dependiente	Fuente	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Peso final	Falta de ajuste	.000	0				.000	.000	
	Error puro	776.281	42	18.483					
Humedad final	Falta de ajuste	.000	0				.000	.000	
	Error puro	1.267	42	.030					
UFC/g	Falta de ajuste	.000	0				.000	.000	
	Error puro	2.35E+010	42	5.6E+008					

a. Calculado con alfa = .05

Medias marginales estimadas:

1. Media global

Variable dependiente	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Peso final	29.956 ^a	.621	28.704	31.209
Humedad final	22.650 ^a	.025	22.600	22.701
UFC/g	73708.333 ^a	3414.379	66817.837	80598.830

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

2. Tiempo de ahumado (Horas)

Variable dependiente	Tiempo de ahumado (Horas)	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
Peso final	1.5	38.105 ^a	.878	36.334	39.876
	2	21.808 ^a	.878	20.037	23.579
Humedad final	1.5	22.623 ^a	.035	22.552	22.695
	2	22.678 ^a	.035	22.606	22.749
UFC/g	1.5	61583.333 ^a	4828.662	51838.700	71327.967
	2	85833.333 ^a	4828.662	76088.700	95577.967

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

3. Temperatura de ahumado (°C)

Variable dependiente	Temperatura de ahumado (°C)	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
				Límite inferior	Límite superior
Peso final	50	33.809 ^a	1.075	31.640	35.978
	60	27.564 ^a	1.075	25.395	29.733
	70	28.496 ^a	1.075	26.327	30.665
Humedad final	50	22.506 ^a	.043	22.419	22.594
	60	22.760 ^a	.043	22.672	22.848
	70	22.685 ^a	.043	22.597	22.773
UFC/g	50	98125.000 ^a	5913.878	86190.310	110059.7
	60	62625.000 ^a	5913.878	50690.310	74559.690
	70	60375.000 ^a	5913.878	48440.310	72309.690

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

4. Tiempo de ahumado (Horas) * Temperatura de ahumado (°C)

Variable dependiente	Tiempo de ahumado (Horas)	Temperatura de ahumado (°C)	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
					Límite inferior	Límite superior
Peso final	1.5	50	44.023 ^a	1.520	40.955	47.090
		60	34.851 ^a	1.520	31.784	37.919
		70	35.440 ^a	1.520	32.373	38.507
	2	50	23.596 ^a	1.520	20.529	26.664
		60	20.276 ^a	1.520	17.209	23.344
		70	21.553 ^a	1.520	18.485	24.620
Humedad final	1.5	50	22.370 ^a	.061	22.246	22.494
		60	22.780 ^a	.061	22.656	22.904
		70	22.720 ^a	.061	22.596	22.844
	2	50	22.643 ^a	.061	22.519	22.766
		60	22.740 ^a	.061	22.616	22.864
		70	22.650 ^a	.061	22.526	22.774
UFC/g	1.5	50	78750.000 ^a	8363.487	61871.800	95628.200
		60	60000.000 ^a	8363.487	43121.800	76878.200
		70	46000.000 ^a	8363.487	29121.800	62878.200
	2	50	117500.0 ^a	8363.487	100621.800	134378.2
		60	65250.000 ^a	8363.487	48371.800	82128.200
		70	74750.000 ^a	8363.487	57871.800	91628.200

a. Basada en la media marginal poblacional modificada.

Pruebas post hoc, Temperatura de ahumado (°C)

Comparaciones múltiples

Variable dependiente	(I) Temperatura de ahumado (°C)	(J) Temperatura de ahumado (°C)	Diferencia entre medias (I-J)	Error tip.	Significación	Intervalo de confianza al 95%		
						Límite inferior	Límite superior	
Peso final	DHS de Tukey	50	60	6.2456*	1.51999	.001	2.5528	9.9384
		70	50	5.3131*	1.51999	.003	1.6203	9.0059
		60	50	-6.2456*	1.51999	.001	-9.9384	-2.5528
		70	50	-9.925	1.51999	.814	-4.6253	2.7603
		70	60	-5.3131*	1.51999	.003	-9.0059	-1.6203
		60	70	.9325	1.51999	.814	-2.7603	4.6253
Humedad final	DHS de Tukey	50	60	-.2538*	.06140	.000	-.4029	-.1046
		70	60	-.1788*	.06140	.016	-.3279	-.0296
		60	50	.2538*	.06140	.000	.1046	.4029
		70	50	.0750	.06140	.447	-.0742	.2242
		70	60	.1788*	.06140	.016	.0296	.3279
		60	70	-.0750	.06140	.447	-.2242	.0742
UFC/g	DHS de Tukey	50	60	35500.0000*	8363.487	.000	15180.9603	55819.04
		70	60	37750.0000*	8363.487	.000	17430.9603	58069.04
		60	50	-35500.0000*	8363.487	.000	-55819.0397	-15181.0
		70	50	2250.0000	8363.487	.961	-18069.0397	22569.04
		70	60	-37750.0000*	8363.487	.000	-58069.0397	-17431.0
		60	70	-2250.0000	8363.487	.961	-22569.0397	18069.04

Basado en las medias observadas.

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Subconjuntos homogéneos

Peso final

	Temperatura de ahumado (°C)	N	Subconjunto	
			1	2
DHS de Tukey	a,b,c			
	60	16	27.5638	
	70	16	28.4963	
	50	16		33.8094
	Significación		.814	1.000
Duncan	a,b,c			
	60	16	27.5638	
	70	16	28.4963	
	50	16		33.8094
	Significación		.543	1.000

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = 18.483.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 16.000
- Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- Alfa = .05.

Humedad final

	Temperatura de ahumado (°C)	N	Subconjunto	
			1	2
DHS de Tukey ^{a,b,c}	50	16	22.5063	
	70	16		22.6850
	60	16		22.7600
	Significación		1.000	.447
Duncan ^{a,b,c}	50	16	22.5063	
	70	16		22.6850
	60	16		22.7600
	Significación		1.000	.229

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = .030.

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 16.000
- b. Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- c. Alfa = .05.

UFC/g

	Temperatura de ahumado (°C)	N	Subconjunto	
			1	2
DHS de Tukey ^{a,b,c}	70	16	60375.00	
	60	16	62625.00	
	50	16		98125.00
	Significación		.961	1.000
Duncan ^{a,b,c}	70	16	60375.00	
	60	16	62625.00	
	50	16		98125.00
	Significación		.789	1.000

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = 559583333.334.

- a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 16.000
- b. Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- c. Alfa = .05.

Tratamientos Subconjuntos homogéneos

Peso final

Tratamientos	N	Subconjunto		
		1	2	3
DHS de Tukey ^{a,b,c}	8	20.2763		
2h+60°	8	20.2763		
2h+70°	8	21.5525		
2h+50°	8	23.5963		
1.5h+50°	8		34.8513	
1.5h+70°	8		35.4400	
1.5h+50°	8			44.0225
Significación		.638	1.000	1.000
Duncan ^{a,b,c}	8	20.2763		
2h+60°	8	20.2763		
2h+70°	8	21.5525		
2h+50°	8	23.5963		
1.5h+50°	8		34.8513	
1.5h+70°	8		35.4400	
1.5h+50°	8			44.0225
Significación		.152	.786	1.000

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = 18.483.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 8.000
- Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- Alfa = .05.

Humedad final

Tratamientos	N	Subconjunto	
		1	2
DHS de Tukey ^{a,b,c}	8	22.3700	
1.5h+50°	8	22.3700	
2h+50°	8		22.6425
2h+70°	8		22.6500
1.5h+70°	8		22.7200
2h+60°	8		22.7400
1.5h+50°	8		22.7800
Significación		1.000	.614
Duncan ^{a,b,c}	8	22.3700	
1.5h+50°	8	22.3700	
2h+50°	8		22.6425
2h+70°	8		22.6500
1.5h+70°	8		22.7200
2h+60°	8		22.7400
1.5h+50°	8		22.7800
Significación		1.000	.166

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = .030.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 8.000
- Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- Alfa = .05.

UFC/g

	Tratamientos	N	Subconjunto		
			1	2	3
DHS de Tukey ^{a,b,c}	1.5h+70°	8	46000.00		
	1.5h+50°	8	60000.00		
	2h+60°	8	65250.00		
	2h+70°	8	74750.00		
	1.5h+50°	8	78750.00		
	2h+50°	8		117500.0	
	Significación			.083	1.000
Duncan ^{a,b,c}	1.5h+70°	8	46000.00		
	1.5h+50°	8	60000.00	60000.00	
	2h+60°	8	65250.00	65250.00	
	2h+70°	8		74750.00	
	1.5h+50°	8		78750.00	
	2h+50°	8			117500.0
	Significación			.131	.156	1.000

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = 559583333.334.

- Usa el tamaño muestral de la media armónica = 8.000
- Los tamaños de los grupos son distintos. Se empleará la media armónica de los tamaños de los grupos. No se garantizan los niveles de error tipo I.
- Alfa = .05.

ANEXO N° 04:

ANÁLISIS DE VARIANZA UNIVARIANTE

ACEPTACION = TEXTURA

Factores inter-sujetos

		Etiqueta del valor	N
Tiempo de ahumado (Horas)	1.00	1.5	24
	2.00	2	24
Temperatura de ahumado (°C)	1.00	50	16
	2.00	60	16
	3.00	70	16

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: Aceptación

Tiempo de	Temperatura de	Media	Desv. típ.	N
1.5	50	4.5000	.53452	8
	60	5.5000	.53452	8
	70	5.7500	.46291	8
	Total	5.2500	.73721	24
2	50	5.2500	.46291	8
	60	6.0000	.00000	8
	70	5.7500	.46291	8
	Total	5.6667	.48154	24
Total	50	4.8750	.61914	16
	60	5.7500	.44721	16
	70	5.7500	.44721	16
	Total	5.4583	.65097	48

Medias marginales estimadas

1. Media global

Coefficientes de contraste (matriz L')

Parámetro	Media global
Intersección	1
[A=1.00]	.500
[A=2.00]	.500
[B=1.00]	.333
[B=2.00]	.333
[B=3.00]	.333
[A=1.00] * [B=1.00]	.167
[A=1.00] * [B=2.00]	.167
[A=1.00] * [B=3.00]	.167
[A=2.00] * [B=1.00]	.167
[A=2.00] * [B=2.00]	.167
[A=2.00] * [B=3.00]	.167

Estimaciones

Variable dependiente: Aceptación

Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%.	
		Límite inferior	Límite superior
5.458	.065	5.327	5.589

2. Tiempo de ahumado (Horas)

Coefficientes de contraste (matriz L')

Parámetro	Tiempo de ahumado (Horas)	
	1.5	2
Intersección	1	1
[A=1.00]	1	0
[A=2.00]	0	1
[B=1.00]	.333	.333
[B=2.00]	.333	.333
[B=3.00]	.333	.333
[A=1.00] * [B=1.00]	.333	0
[A=1.00] * [B=2.00]	.333	0
[A=1.00] * [B=3.00]	.333	0
[A=2.00] * [B=1.00]	0	.333
[A=2.00] * [B=2.00]	0	.333
[A=2.00] * [B=3.00]	0	.333

Estimaciones

Variable dependiente: Aceptación

Tiempo de ahumado (Horas)	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1.5	5.250	.092	5.065	5.435
2	5.667	.092	5.481	5.852

Comparaciones por pares

Variable dependiente: Aceptación

(I) Tiempo de ahumado (Horas)	(J) Tiempo de ahumado (Horas)	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación ^a	Intervalo de confianza al 95% para la diferencia ^a	
					Límite inferior	Límite superior
1.5	2	-.417*	.130	.003	-.679	-.155
2	1.5	.417*	.130	.003	.155	.679

Basadas en las medias marginales estimadas.

*. La diferencia de las medias es significativa al nivel .05.

a. Ajuste para comparaciones múltiples: Diferencia menos significativa (equivalente a la ausencia de ajuste).

Contrastes univariados

Variable dependiente: Aceptación

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Contraste	2.083	1	2.083	10.294	.003	.197	10.294	.880
Error	8.500	42	.202					

Cada prueba F contrasta el efecto simple de Tiempo de ahumado (Horas) en cada combinación de niveles del resto de efectos mostrados. Estos contrastes se basan en las comparaciones por pares, linealmente independientes, entre las marginales estimadas.

a. Calculado con alfa = .05

3. Temperatura de ahumado (°C)

Coeficientes de contraste (matriz L')

Parámetro	Temperatura de ahumado (°C)		
	50	60	70
Intersección	1	1	1
[A=1.00]	.500	.500	.500
[A=2.00]	.500	.500	.500
[B=1.00]	1	0	0
[B=2.00]	0	1	0
[B=3.00]	0	0	1
[A=1.00] * [B=1.00]	.500	0	0
[A=1.00] * [B=2.00]	0	.500	0
[A=1.00] * [B=3.00]	0	0	.500
[A=2.00] * [B=1.00]	.500	0	0
[A=2.00] * [B=2.00]	0	.500	0
[A=2.00] * [B=3.00]	0	0	.500

Estimaciones

Variable dependiente: Aceptación

Temperatura de ahumado (°C)	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
50	4.875	.112	4.648	5.102
60	5.750	.112	5.523	5.977
70	5.750	.112	5.523	5.977

Comparaciones por pares

Variable dependiente: Aceptación

(I) Temperatura de ahumado (°C)	(J) Temperatura de ahumado (°C)	Diferencia entre medias (I-J)	Error tip.	Significación ^a	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia ^a	
					Límite inferior	Límite superior
50	60	-.875*	.159	.000	-1.196	-.554
	70	-.875*	.159	.000	-1.196	-.554
60	50	.875*	.159	.000	.554	1.196
	70	9.99E-016	.159	1.000	-.321	.321
70	50	.875*	.159	.000	.554	1.196
	60	-9.99E-016	.159	1.000	-.321	.321

Basadas en las medias marginales estimadas.

*. La diferencia de las medias es significativa al nivel .05.

a. Ajuste para comparaciones múltiples: Diferencia menos significativa (equivalente a la ausencia de ajuste

Contrastes univariados

Variable dependiente: Aceptación

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Significación	Eta al cuadrado parcial	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Contraste	8.167	2	4.083	20.176	.000	.490	40.353	1.000
Error	8.500	42	.202					

Cada prueba F contrasta el efecto simple de Temperatura de ahumado (°C) en cada combinación de niveles del resto de efectos mostrados. Estos contrastes se basan en las comparaciones por pares, linealmente independientes, entre las medias marginales estimadas.

a. Calculado con alfa = .05

4. Tiempo de ahumado (Horas) * Temperatura de ahumado (°C)

Coeficientes de contraste (matriz L')

Parámetro	Tiempo de ahumado (Horas)					
	1.5			2		
	Temperatura de ahumado (°C)			Temperatura de ahumado (°C)		
	50	60	70	50	60	70
Intersección	1	1	1	1	1	1
[A=1.00]	1	1	1	0	0	0
[A=2.00]	0	0	0	1	1	1
[B=1.00]	1	0	0	1	0	0
[B=2.00]	0	1	0	0	1	0
[B=3.00]	0	0	1	0	0	1
[A=1.00] * [B=1.00]	1	0	0	0	0	0
[A=1.00] * [B=2.00]	0	1	0	0	0	0
[A=1.00] * [B=3.00]	0	0	1	0	0	0
[A=2.00] * [B=1.00]	0	0	0	1	0	0
[A=2.00] * [B=2.00]	0	0	0	0	1	0
[A=2.00] * [B=3.00]	0	0	0	0	0	1

Estimaciones

Variable dependiente: Aceptación

Tiempo de ahumado (Horas)	Temperatura de ahumado (°C)	Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
1.5	50	4.500	.159	4.179	4.821
	60	5.500	.159	5.179	5.821
	70	5.750	.159	5.429	6.071
2	50	5.250	.159	4.929	5.571
	60	6.000	.159	5.679	6.321
	70	5.750	.159	5.429	6.071

Pruebas post hoc

Temperatura de ahumado (°C)

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Aceptación

	(I) Temperatura de ahumado (°C)	(J) Temperatura de ahumado (°C)	Diferencia entre medias (I-J)	Error típ.	Significación	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
DHS de Tukey	50	60	-.8750*	.15905	.000	-1.2614	-.4886
		70	-.8750*	.15905	.000	-1.2614	-.4886
	60	50	.8750*	.15905	.000	.4886	1.2614
		70	.0000	.15905	1.000	-.3864	.3864
	70	50	.8750*	.15905	.000	.4886	1.2614
		60	.0000	.15905	1.000	-.3864	.3864

Basado en las medias observadas.

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Subconjuntos homogéneos

Aceptación

	Temperatura de ahumado (°C)	N	Subconjunto	
			1	2
DHS de Tukey ^{a,b}	50	16	4.8750	
	60	16		5.7500
	70	16		5.7500
	Significación		1.000	1.000
Duncan ^{a,b}	50	16	4.8750	
	60	16		5.7500
	70	16		5.7500
	Significación		1.000	1.000

Se muestran las medias para los grupos en subconjuntos homogéneos.

Basado en la suma de cuadrados tipo III

El término error es la Media cuadrática (Error) = .202.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 16.000

b. Alfa = .05.

Análisis de varianza univariante.

Factores inter-sujetos

		Etiqueta del valor	N
Tratamientos	1.00	1.5h+50°	8
	2.00	1.5h+50°	8
	3.00	1.5h+70°	8
	4.00	2h+50°	8
	5.00	2h+60°	8
	6.00	2h+70°	8

Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Aceptación

Fuente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Modelo corregido	11.417 ^a	5	2.283	11.282	.000
Intersección	1430.083	1	1430.083	7066.294	.000
Tratam	11.417	5	2.283	11.282	.000
Error	8.500	42	.202		
Total	1450.000	48			
Total corregida	19.917	47			

a. R cuadrado = .573 (R cuadrado corregida = .522)

Medias marginales estimadas

Media global

Variable dependiente: Aceptación

Media	Error típ.	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
5.458	.065	5.327	5.589

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: Aceptación

Tiempo de	Temperatura de	Tratamientos	Media	Desv. típ.	N
1.5	50	1.5h+50°	4.5000	.53452	8
		Total	4.5000	.53452	8
	60	1.5h+50°	5.5000	.53452	8
		Total	5.5000	.53452	8
	70	1.5h+70°	5.7500	.46291	8
		Total	5.7500	.46291	8
	Total	1.5h+50°	4.5000	.53452	8
		1.5h+50°	5.5000	.53452	8
		1.5h+70°	5.7500	.46291	8
		Total	5.2500	.73721	24
2	50	2h+50°	5.2500	.46291	8
		Total	5.2500	.46291	8
	60	2h+60°	6.0000	.00000	8
		Total	6.0000	.00000	8
	70	2h+70°	5.7500	.46291	8
		Total	5.7500	.46291	8
	Total	2h+50°	5.2500	.46291	8
		2h+60°	6.0000	.00000	8
		2h+70°	5.7500	.46291	8
		Total	5.6667	.48154	24
Total	50	1.5h+50°	4.5000	.53452	8
		2h+50°	5.2500	.46291	8
		Total	4.8750	.61914	16
	60	1.5h+50°	5.5000	.53452	8
		2h+60°	6.0000	.00000	8
		Total	5.7500	.44721	16
	70	1.5h+70°	5.7500	.46291	8
		2h+70°	5.7500	.46291	8
		Total	5.7500	.44721	16
	Total	1.5h+50°	4.5000	.53452	8
		1.5h+50°	5.5000	.53452	8
		1.5h+70°	5.7500	.46291	8
		2h+50°	5.2500	.46291	8
		2h+60°	6.0000	.00000	8
2h+70°		5.7500	.46291	8	
Total		5.4583	.65097	48	

ANOVA de un factor

ANOVA

Aceptación					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	11.417	5	2.283	11.282	.000
Intra-grupos	8.500	42	.202		
Total	19.917	47			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Aceptación

(I) Tratamientos	(J) Tratamientos	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
HSD de Tukey 1.5h+50°	1.5h+50°	-1.0000*	.22493	.001	-1.6715	-.3285
	1.5h+70°	-1.2500*	.22493	.000	-1.9215	-.5785
	2h+50°	-.7500*	.22493	.021	-1.4215	-.0785
	2h+60°	-1.5000*	.22493	.000	-2.1715	-.8285
	2h+70°	-1.2500*	.22493	.000	-1.9215	-.5785
1.5h+50°	1.5h+50°	1.0000*	.22493	.001	.3285	1.6715
	1.5h+70°	-.2500	.22493	.874	-.9215	.4215
	2h+50°	.2500	.22493	.874	-.4215	.9215
	2h+60°	-.5000	.22493	.249	-1.1715	.1715
	2h+70°	-.2500	.22493	.874	-.9215	.4215
1.5h+70°	1.5h+50°	1.2500*	.22493	.000	.5785	1.9215
	1.5h+50°	.2500	.22493	.874	-.4215	.9215
	2h+50°	.5000	.22493	.249	-.1715	1.1715
	2h+60°	-.2500	.22493	.874	-.9215	.4215
	2h+70°	.0000	.22493	1.000	-.6715	.6715
2h+50°	1.5h+50°	.7500*	.22493	.021	.0785	1.4215
	1.5h+50°	-.2500	.22493	.874	-.9215	.4215
	1.5h+70°	-.5000	.22493	.249	-1.1715	.1715
	2h+60°	-.7500*	.22493	.021	-1.4215	-.0785
	2h+70°	-.5000	.22493	.249	-1.1715	.1715
2h+60°	1.5h+50°	1.5000*	.22493	.000	.8285	2.1715
	1.5h+50°	.5000	.22493	.249	-.1715	1.1715
	1.5h+70°	.2500	.22493	.874	-.4215	.9215
	2h+50°	.7500*	.22493	.021	.0785	1.4215
	2h+70°	.2500	.22493	.874	-.4215	.9215
2h+70°	1.5h+50°	1.2500*	.22493	.000	.5785	1.9215
	1.5h+50°	.2500	.22493	.874	-.4215	.9215
	1.5h+70°	.0000	.22493	1.000	-.6715	.6715
	2h+50°	.5000	.22493	.249	-.1715	1.1715
	2h+60°	-.2500	.22493	.874	-.9215	.4215

*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

ANEXO N° 05: GLOSARIO DE TÉRMINOS.

UFC

Unidades formadoras de colonias de bacterias mesofilas aerobias por gramo.

ACEPTABILIDAD

Estado de un producto recibido favorablemente por un individuo o población en términos de sus atributos organolépticos.

ALEVINOS

Son peces pequeños con una longitud de 4 a 10 centímetros y un peso de 4 a 10 gramos, respectivamente.

ALIMENTO NATURAL

Plancton, insectos y otros organismos acuáticos que sirven de alimento a los peces, estos se desarrollan gracias a la fertilización de los estanques.

BIOMASA

Es el peso total de los peces mantenidos durante el cultivo, este control permite proporcionar la cantidad adecuada de alimento a los peces.

CALIDAD

Conjunto de características de un producto, que le confieren su capacidad para satisfacer sus necesidades implícitas o expresas.

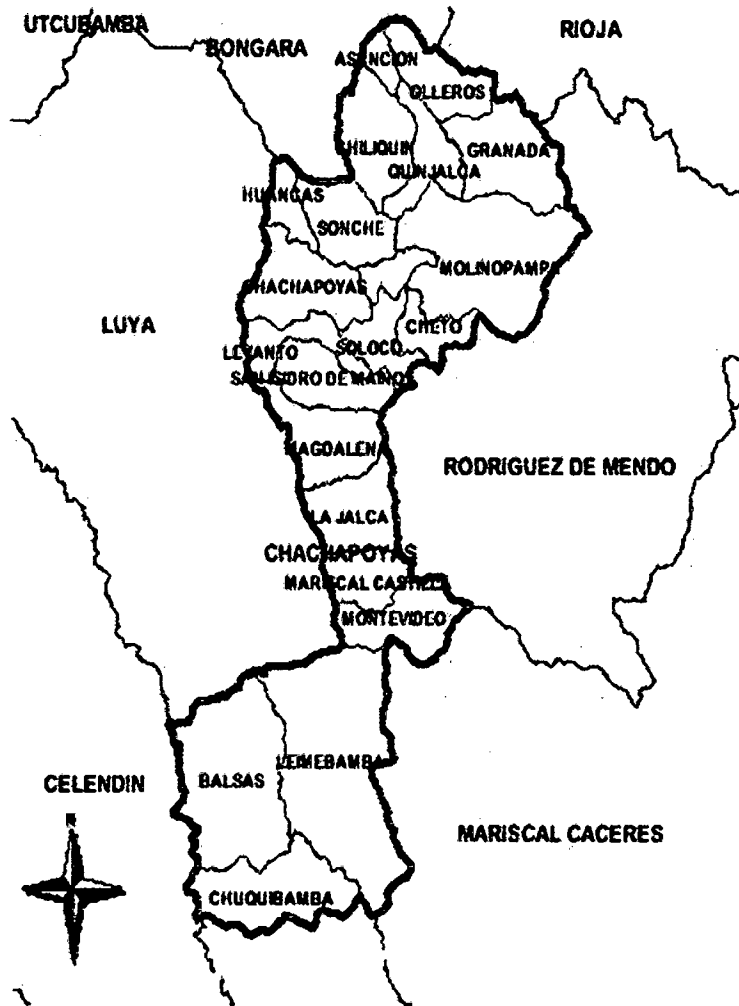
CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Razón de la cantidad de alimento seco artificial, necesario para producir una cantidad igual de carne de animal.

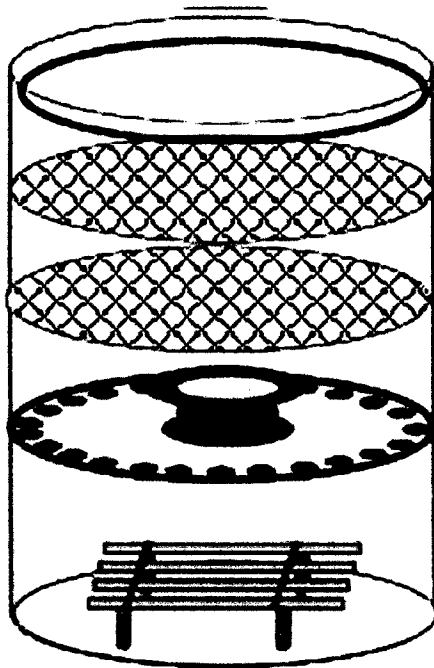
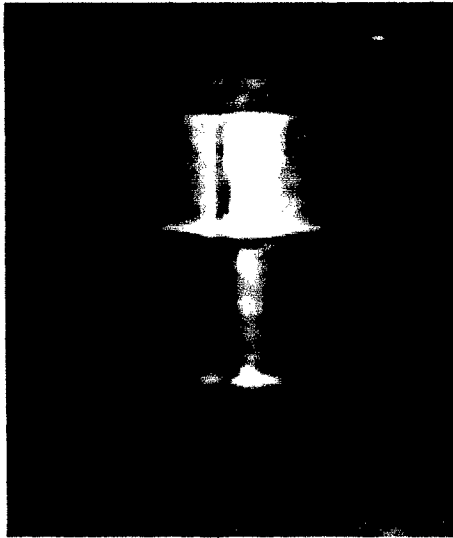
PESCADO FRESCO

Pescado obtenido en la cosecha y al que no se ha aplicado ningún tipo de valor o procesamiento posterior a su captura.

ANEXO N° 06: UBICACION GEOGRAFICA



ANEXO N° 07. DISEÑO DE AHUMADOR



ANEXO N° 07: IMÁGENES ADJUNTAS

Imagen 01. Especie Trucha.



Imagen 02. Fileteado de Trucha.



Imagen 03. Oreado de la Trucha.



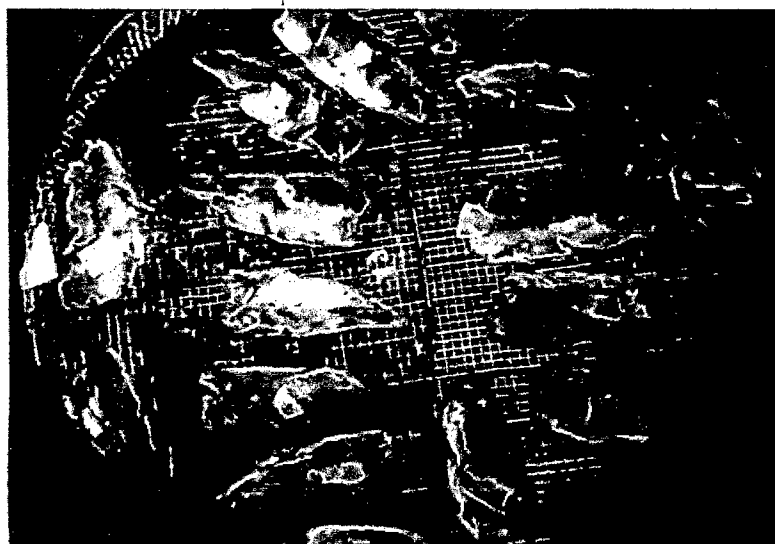
Imágen 04. Inmersion en la salmuera.



Imágen 05. Ahumador.



Imágen 06. Filetes ahumados.



Imágen 07. Filetes ahumados.



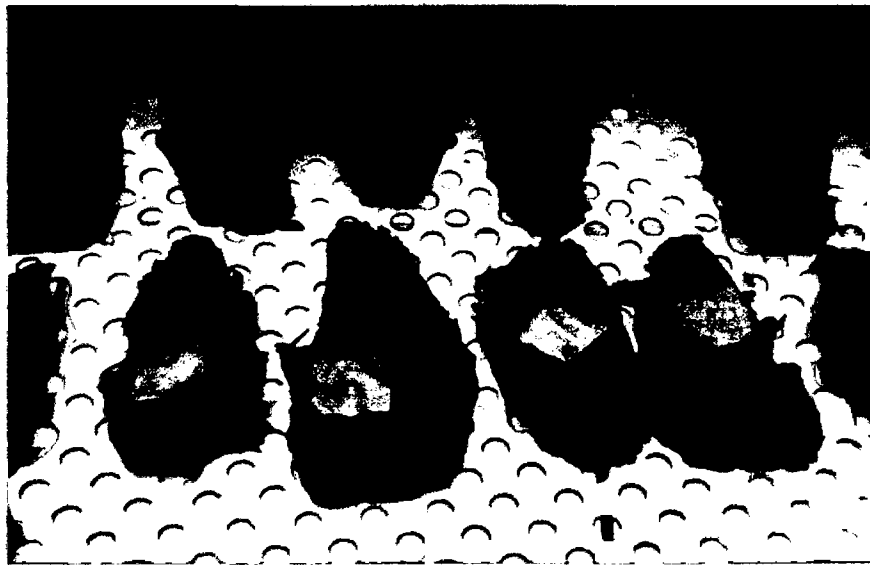
Imágen 08. Filetes ahumados.



Imágen 09. Filetes terminados de ahumar.



Imágen 10. Filetes terminados de ahumar.



Imágen 11. Filetes terminados de envasar al vacío.

