

**Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**Caracterización de filetes de las principales especies comerciales de la pesca
artesanal en el puerto San José, Escuintla**



Presentado por:

T. A. David Francisco Valle Morales

**Para otorgarle el título de
LICENCIADO EN ACUICULTURA**

Guatemala, agosto de 2016

**Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**Caracterización de filetes de las principales especies comerciales de la pesca
artesanal en el puerto San José, Escuintla**



Presentado por:

T. A. David Francisco Valle Morales

**Para otorgarle el título de
LICENCIADO EN ACUICULTURA**

Asesora:

M. Sc. Teresa de Jesús Recinos González

Guatemala, agosto de 2016

**Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-**

Consejo Directivo

Presidente	M. Sc. Héctor Leonel Carrillo Ovalle
Secretario	M. Sc. Kathya Iturbide Dormond
Representante Docente	M. A. Olga Marina Sánchez Cardona
Representante Docente	M. Sc. Erick Roderico Villagrán Colón
Representante del Colegio de Médicos	
Veterinarios y Zootecnistas	M. Sc. Adrián Mauricio Castro López
Representante Estudiantil	Bach. Estuardo Ponciano Nuñez
Representante Estudiantil	T. A. María Alejandra Paz Velásquez



El Director del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, después de conocer el dictamen favorable del M.Sc. Luis Francisco Franco Cabrera, Coordinador Académico, sobre el trabajo de graduación del estudiante universitario **David Francisco Valle Morales**, titulado “Caracterización de filetes de las principales especies comerciales de la pesca artesanal en el Puerto San José, Escuintla” da por este medio su aprobación a dicho trabajo.
IMPRIMASE.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

M.Sc. Héctor Leonel Carrillo Ovalle

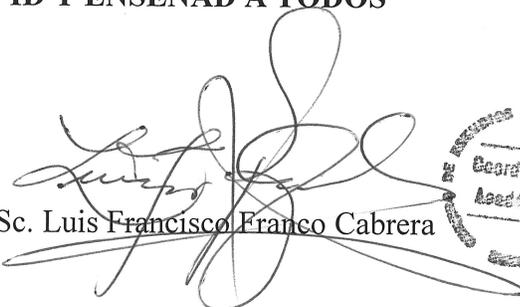


Guatemala, agosto 2016



El Coordinador Académico del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA–, después de conocer el dictamen de la asesora Licda. Teresa de Jesús Recinos González y la aprobación de la Encargada de EPS M.Sc. Irene Franco Arenales, al trabajo de graduación del estudiante universitario **David Francisco Valle Morales**, titulado “Caracterización de filetes de las principales especies comerciales de la pesca artesanal en el Puerto San José, Escuintla”, da por este medio su aprobación a dicho trabajo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


M.Sc. Luis Francisco Franco Cabrera



Guatemala, agosto 2016

AGRADECIMIENTOS

- A la tricentenaria y autónoma Universidad San Carlos de Guatemala USAC, por darme la oportunidad de alcanzar el sueño de poder ser llamado egresado de tan prestigiosa casa de estudios.
- Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura porque acá he derramado lágrimas y he vivido muchas alegrías y he adquirido experiencias y los conocimientos necesarios para llamarme Acuicultor.
- A mi asesora, M.Sc. Teresa de Jesús Recinos por su paciencia y total apoyo en la realización de mi investigación, mil gracias.
- A cada uno de mis profesores que con tanta paciencia me han permitido formar parte de sus enseñanzas y experiencias, se les admira y aprecia.
- A la Dirección de Normatividad de Pesca y Acuicultura por abrirme sus puertas y poder desempeñarme como profesional.
- Al Ingeniero Carlos Francisco Marín Arreola por brindarme siempre su apoyo en la Dipesca.
- A Manoel Cifuentes Marckwordt por su apoyo incondicional y siempre tenderme una mano amiga.
- Al Licenciado en acuicultura Cristopher Giovanny Avalos, compadre muchas gracias por tu apoyo y paciencia, siempre te estaré agradecido.

DEDICATORIA

- A Dios por su misericordia y amor cada día. Por regalarme la vida y permitirme alcanzar este sueño.

- A mis padres, el doctor en Derecho, David Francisco Valle Moran porque nunca has dejado de creer en mí, porque a través tuya veo lo justo, lo correcto y sensato, porque con tu amor he aprendido a ser padre, le doy infinitas gracias a Dios por permitirme la oportunidad de ser tu hijo y porque siempre serás mi héroe. A mi madre, Doris Virginia de Valle porque tu amor es incomparable, tu humildad es incalculable, jamás podre agradecerte todo lo que has hecho por mí, y es por tu ejemplo de superación constante que quiero ser mejor, un mejor hijo, padre, profesional y un hombre de bien.

- A mi esposa, licenciada en producción de radio y televisión, Geraldine Jacobs de Valle, chikis le agradezco su paciencia y nobleza, este triunfo también es de usted y muchas gracias por su lealtad y amor.

- A mis hijas, Valentina Valle Jacobs y Suzanne Valle Jacobs porque he visto el amor de Dios a través de sus ojos, son la fuerza que me permite levantarme todos los días, son la luz de mi vida y las amo con todas mis fuerzas.

- A mis hermanos, la arquitecta María Virginia, la técnico en ciencias de la enseñanza Doris Analee, Nora Patricia y Rodrigo David, porque son el motor que me da fuerzas para seguir adelante, los adoro como no se imaginan.

- A mis abuelas Reyna Esther Moran de Valle (QED) y María Teresa de la Cruz Gonzales porque su bondad y generosidad es enorme, las quiero mucho.

- A mis suegros, el médico cirujano, especialista en anestesiología, Enrique Benjamín Jacobs Suasnavar y Gladys Andrade de Jacobs por aceptarme como soy y brindarme siempre su apoyo, mil gracias.

- Hacer un amigo es una gracia, tener un amigo es un don, conservar un amigo es una virtud, ser tu amigo es un honor: José Roberto, Christopher, Polanco, Fausto, Mario (chiqui), Carlos Antonio Saravia (QED) Nandy y Luis, Thalya, Gabriel, Andrea, es un honor ser su amigo.

RESUMEN

Actualmente, Guatemala no cuenta guías establecidas para la identificación de especies de filetes provenientes de la pesca artesanal, principalmente del Pacífico, ya que es de este litoral donde se pesca la mayoría de especies para consumo; tampoco se cuenta con documentación sobre métodos de aseguramiento de la calidad de estos productos. Por esta razón los consumidores están expuestos a irregularidades en lo que respecta al uso de nombres comerciales, que confunden o inducen al error, respecto a las especies que adquieren, por lo que ciertos comerciantes aprovechan para vender especies protegidas como el pez vela.

Con el objetivo de contribuir con este tema, en la presente investigación se evaluaron productos provenientes de la pesca artesanal en el puerto de San José, Escuintla, específicamente en el punto denominado “el embarcadero”, utilizando guías de evaluación organoléptica para determinar el grado de frescura del pescado entero y la descripción de características morfológicas y anatómicas de los filetes.

Se evaluaron siete especies que presentan un alto valor comercial, entre las que se encuentran cinco especies de carne magra, como el pargo *Lutjanus spp*, curvina *Cynoscion spp*, berrugata *Micropogonias ectenes*, sierra *Scomberomorus sierra*, tiburón blanco *Carcharhinus falciformis*, y dos especies de carne grasa, jurel *Caranx caninus*, y pez vela *Istiophorus platypterus*, las cuales pueden ser comercializadas enteras y en filetes.

Con los resultados de esta evaluación se generó una guía de identificación de filetes provenientes de la pesca artesanal del puerto de San José, la cual puede ser una herramienta útil para los inspectores de pesca del país y que contribuya a la conservación de especies protegidas como el pez vela.

ABSTRACT

Currently, Guatemala has no guidelines established for identifying fillets from artisanal fisheries products mainly from the Pacific Ocean as it is from this coastline where most fish species for consumption therefore methods of quality assurance of these products none the less proper documentation. People who consume sea products are exposed to irregularities, even inspector, the use of trade names confuses or induce to errors, and even commercial traders so take the opportunity to sell protected species such as sailfish.

In order to contribute to this topic, this research pretends to evaluate products from artisanal fisheries in the port of San Jose, Escuintla, specifically at the point called "The Pier", using guides for sensory evaluation to determine whole freshness and description of morphological and anatomical characteristics of fillets.

Seven species were evaluated which have a high commercial value including five species of lean meat such as snapper (*Lutjanus guttatus*), corvina (*Cynoscion* sp.) kingcroaker (*Micropogonias ectenes*) sierra (*Scomberomorus sierra*) White Shark (*Carcharhinus falciformis*) and two species of fatty meat, mackerel (*Caranx caninus*) and sailfish (*Istiophorus platypterus*) which can be marketed whole and fillets.

This assessment allows an identification guide fillets from artisanal fishing of port of San Jose, which can be a useful tool for fisheries inspectors and contributes to the conservation of protected species such as sailfish.

It is recommended to Guatemala authorities to create regulations to control the trade of fishery products from ensuring quality and correct identification for the benefit of the final consumer.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. MARCO TEÓRICO	5
3.1 Pesca artesanal	5
3.2 Especies capturadas en la pesca artesanal	6
3.3 Aspectos generales y específicos considerados en el procedimiento de identificación de filetes de pescado	7
3.3.1 Estructura anatómica y funcional de la musculatura del pescado	7
3.3.2 Estructura de los filetes de pescado	9
3.3.3 Particularidades anatomorfológicas a tener en cuenta en la diferenciación de filetes de pescado	10
3.3.4 Ficha técnica del filete	12
3.3.5 Conformación anatómica del filete	16
3.3.6 Líneas accesorias	16
3.3.7 Míomeros y mioseptos: anchura/aspecto/curso-trayecto	17
3.3.8 Cambios post-mortem en el pescado	20
4. OBJETIVOS	24
5. MATERIALES Y MÉTODOS	25
5.1 Ubicación geográfica	25
5.2 Variables	26
5.3 Procedimiento	26
5.3.1 Evaluación organoléptica	27
5.3.2 Evaluación de las características del filete	27
5.3.3 Elaboración de guía de identificación	27
5.4 Análisis de la información	28
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
6.1 Características organolépticas de las principales especies ícticas comercializadas en el puerto de San José	29
6.2 Estructura y composición de las principales especies ícticas comerciales de la pesca artesanal del puerto de San José	29
7. CONCLUSIONES	45
8. RECOMENDACIONES	46
9. BIBLIOGRAFÍA	47
10. ANEXO	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1.	Filete de dorado	9
Figura No. 2.	Filete simple de pargo	11
Figura No. 3.	Filete de corvina	17
Figura No. 4.	Conformación del ángulo terminal de los filetes	19
Figura No. 5.	Graduación del ángulo terminal de los filetes	19
Figura No. 6.	Ubicación geográfica de Iztapa, Escuintla	25

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1.	Variables e indicadores de la investigación	26
Cuadro No. 2.	Clasificación de la frescura de las especies ícticas comercializadas en el puerto de San José	29
Cuadro No. 3.	Estructura y composición de <i>Scomberomorus sierra</i>	30
Cuadro No. 4.	Estructura y composición de <i>Lutjanus guttatus</i>	32
Cuadro No. 5.	Estructura y composición de <i>Micropogonias ectenes</i>	34
Cuadro No. 6.	Estructura y composición de <i>Cynoscion</i> sp.	36
Cuadro No. 7.	Estructura y composición de <i>Caranx caninus</i>	38
Cuadro No. 8.	Estructura y composición de <i>Carcharhinus falciformis</i>	40
Cuadro No. 9.	Estructura y composición de <i>Istiophorus platypterus</i>	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1.	Especies capturadas por la pesca artesanal de valor comercial	6
Tabla No. 2.	Especies de bajo valor comercial	7
Tabla No. 3.	Clasificación de la frescura de productos pesqueros	23

INDICE DE ANEXOS

Anexo No.1	Evaluación sensorial de materia prima
Anexo No.2	Patrón de Calificación
Anexo No.3	Clasificación de la Frescura de productos pesqueros
Anexo No.4	Tabla de evaluación de χ^2
Anexo No.5	Guía de Identificación de filetes
Anexo No.6	Variantes de dirección y trayecto seguidas por miómeros y mioseptos
Anexo No.7	Ficha técnica del filete

1. INTRODUCCIÓN

El pescado es uno de los alimentos básicos más comercializados a nivel mundial, por un valor de casi 130,000 millones de dólares en 2012, cifra que probablemente seguirá aumentando. Los océanos proporcionan bienes y servicios y estos a su vez son utilizados por el ser humano, ya sea para recreación o para la alimentación. Las estadísticas respecto a la alimentación, la contribución del pescado a la dieta mundial ha alcanzado un récord de casi 17 kg por persona de media, suministrando a más de 3,000 millones de personas al menos el 15% de su ingesta media de proteínas de origen animal (FAO, 2011).

Guatemala no es la excepción, ya que existe gran cantidad de productos derivados de la pesca que son consumidos entre la población. La identificación de especies de pescado (tanto fresco, como preparado o transformado) surge como un problema fundamental de cara al mercado, especialmente si se tiene en cuenta que se capturan más de 25 especies diferentes, y se conocen con distintos nombres regionales.

Mediante métodos organolépticos y sensoriales, se evaluaron las características de frescura tales como la apariencia, textura, olor y color, ya que es muy importante conocer los cambios *post mortem* en el pescado hasta su deterioro. La evaluación sensorial juega un rol muy importante en la determinación de la calidad sensorial de los recursos pesqueros destinados a la obtención de productos alimenticios, siendo su propósito el de proteger la salud de los consumidores y satisfacer sus gustos y exigencias traducidas por su grado de aceptación que puedan mostrar por un alimento en particular.

La presente investigación pretende apoyar a la identificación de varios de estos factores antes mencionados, la diferenciación de las especies de pescado se ha venido realizando por inspección organoléptica de los caracteres morfológicos y anatómicos, ya que es la única forma que puede utilizarse para la inspección rutinaria que permite establecer la identificación con rapidez, lo que no se consigue con las técnicas de laboratorio, que son de alto costo y exigen material y reactivos específicos.

Así mismo, se elaboró una guía de identificación de filetes de algunas de las principales especies comerciales, que servirá como herramienta tanto para los inspectores de pesca, como para el consumidor, y así poder reconocer las diferentes presentaciones de filetes que existen en el mercado.

2. ANTECEDENTES

Se han realizado en la región investigaciones relacionadas con el tema de inocuidad y aseguramiento de la calidad de los recursos pesqueros, las cuales se presentan a continuación.

Se realizó un investigación donde se evaluó la calidad e inocuidad del filete de tiburón *Carcharhinus* spp., que se comercializa en los mercados municipales de la ciudad de Quetzaltenango, debido a que este producto sufre una larga cadena de manipulación antes de ser consumido crudo o cocido (Granados, 2012).

La evaluación se realizó por medio de análisis microbiológicos y organolépticos para determinar si el filete de tiburón ofrecido en los mercados era apto para consumo humano. Luego de la evaluación se determinó que el 100% del filete de tiburón ofrecido en los mercados de la ciudad de Quetzaltenango, no presenta la inocuidad que se requiere para que sea apto para consumo humano, debido a la presencia de *Salmonella* sp., *Shigella* sp., *Escherichia coli* y coliformes totales, las cuales están fuera de los límites permitidos por las normas de la Food and Drug Administration -FDA- y de la Organización Panamericana de la Salud -OPS- (Granados, 2012).

Según los datos recolectados a través de evaluaciones organolépticas y observación de campo, el 75% del filete muestreado posee color amarillo, el 83% textura flácida y el 92% posee mala presentación en anaquel. Lo anterior ocasiona que el filete de tiburón no sea apto para el consumo humano y represente un foco de contaminación.

En Costa Rica se publicó la “Guía de identificación de filetes de pescado y mariscos” que surgió ante la necesidad de generar un material visual que apoye las labores de verificación y cumplimiento del Reglamento Técnico para el Etiquetado de Productos Pesqueros, Decreto Ejecutivo N°36980-MEIC-MAG, aprobado en febrero de 2012 por el Ministerio de Economía, Industria y Comercio –MEIC- y el Ministerio de Agricultura y Ganadería –MAG- (MarViva, 2012)

Esta guía de campo contiene la información necesaria para que los funcionarios de las instituciones competentes, como el MEIC, el Servicio Nacional de Salud Animal -Senasa-, y el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura -Incopesca-, cuenten con mejores elementos técnicos para la verificación del etiquetado de producto pesquero según las nuevas regulaciones. Así mismo, esta guía fue de utilidad para los comerciantes de pescado y mariscos, porque contiene información importante que propicio la adecuada aplicación del etiquetado en sus establecimientos. Para la elaboración de esta guía, la Fundación MarViva contrató expertos en manejo y comercialización de producto pesquero, quienes han apoyado en la elaboración de los contenidos técnicos del presente documento (MarViva 2012)

Como siguiente paso, MarViva en conjunto con el MEIC e Incopesca, inicio un proceso de capacitación de inspectores y posteriormente, realizo una campaña de sensibilización para el consumidor final, bajo el enfoque de la promoción del consumo responsable de producto pesquero (MarViva, 2012).

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Pesca artesanal

La pesca artesanal es definida según la Ley General de Pesca y Acuicultura Decreto No. 80-2002 como “Actividad que se realiza sin embarcaciones o con embarcaciones entre cero punto cuarenta y seis (0.46) toneladas y cero punto noventa y nueve (0.99) toneladas de registro neto -TRN-; se puede realizar en esteros, lagos, lagunas, ríos y mar”.

En Guatemala la pesca artesanal puede dividirse en dos grupos, según la zona donde se realiza la faena de pesca: La pesca artesanal marina y la pesca artesanal de aguas interiores. En el litoral Pacífico la actividad pesquera se asienta en los departamentos de Escuintla, Santa Rosa, Suchitepéquez, Retalhuleu, San Marcos, y Jutiapa y en el litoral Atlántico en el departamento de Izabal.

En los últimos años la captura de especies hidrobiológicas en general, ha sufrido una sensible disminución no solo en las aguas jurisdiccionales de Guatemala, ya que de acuerdo a información del sector pesquero de los países de la región centroamericana, esta baja también ocurre en las aguas jurisdiccionales, de México (Ruano, 2007).

En Guatemala para la extracción de productos hidrobiológicos en el sector pesquero artesanal se utilizan las siguientes artes de pesca:

- Red agallera o trasmallos
- Palangres
- Atarraya
- Anzuelos con línea de mano
- Nasas

En la pesca marítima se usa primordialmente trasmallos, palangres y líneas de mano, cada una con especies objetivo diferentes así como áreas de pesca descritas en la Ley General de Pesca y Acuicultura (Congreso de la República de Guatemala, 2002).

3.2 Especies capturadas en la pesca artesanal

Las especies capturadas en la pesca artesanal marina se dividen en especies de alto valor comercial y en especies de bajo valor comercial (Tabla No. 1 y 2).

Tabla No. 1. Especies capturadas por la pesca artesanal de valor comercial

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Corvina	<i>Cynoscion spp</i>
	<i>Micropogonias spp</i>
Dorado	<i>Coryphaena hippurus</i>
Pargo	<i>Lutjanus argentiventris</i>
	<i>Lutjanus aratus</i>
	<i>Lutjanus guttatus</i>
	<i>Lutjanus nivonfaceatuhs</i>
	<i>Lutjanus peru</i>
	<i>Lutjanus colorado</i>
Marlin	<i>Makaira mazara</i>
Cornuda	<i>Sphyrna lewini</i>
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>
Tiburón blanco o gris	<i>Carcharhinus falciformis</i>
Tiburón azul	<i>Prionacea glauca</i>
Tiburón punta de zapato	<i>Nasolamia velox</i>
Tiburón zorro	<i>Alopias sp.</i>
Tiburón cazón	<i>Carcharhinus limbatus</i>
Bagre, tacazonte	<i>Bagre sp.</i>
Róbalo	<i>Centropomus undecimalis</i>
	<i>Centropomus robalito</i>

Fuente: Rinze, 2007.

Tabla No. 2. Especies de bajo valor comercial

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Barbudo	<i>Polydactylus opercularis</i>
Barracuda	<i>Sphyraena ensis</i>
Berrugata	<i>Lobotes pacificus</i>
Cherna	<i>Mycteroperca spp</i>
Jurel	<i>Caranx spp</i>
Lisa	<i>Mugil curema</i>
	<i>Mugil cephalus</i>
	<i>Mugil liza</i>
Mojarra	<i>Diapterus peruvianus</i>
	<i>Eugerres lineatus</i>
Palometa	<i>Prepilus spp</i>
Pez Sapo	<i>Batrachoides spp</i>
Quinoga	<i>Seriola spp</i>
Lenguado	<i>Bothus lunatus</i>
	<i>Hippoglossina spp</i>
Anchoveta	<i>Clupeoidei sp.</i>
Cocinera	<i>Parapsettus panamensis</i>
Caballa o Jorobado	<i>Selene brevoorti</i>
Pez Diablo	<i>Uranuscopus scaber</i>
Raya	<i>Raja sp.</i>
Camiseta	<i>Trachinotus glaucus</i>
Coche	<i>Pseudobalistes polylepis</i>
Sapo o Botete	<i>Sphoeroides annulatus</i>

Fuente: Rinze, 2007.

3.3 Aspectos generales y específicos considerados en el procedimiento de identificación de filetes de pescado

3.3.1 Estructura anatómica y funcional de la musculatura del pescado

La parte comestible del pescado se suele situar alrededor de un 35%, según especie, edad, estado fisiológico, etc., y está formada fundamentalmente por dos tipos de músculos, que difieren no solamente por el aspecto, sino también por su composición, su estructura y su función, con la musculatura de mamíferos y aves (Sánchez, 2011).

Los músculos blancos constituyen la masa muscular predominante de la mayoría de los peces, y se extienden simétrica y bilateralmente a lo largo de la columna vertebral, constituyendo la musculatura parietal. Dominan particularmente en las especies bentónicas, de carne blanca; en estas la musculatura roja u oscura estaría representada por una delgada capa subcutánea que se espesa ligeramente a la altura de la línea lateral. En lo referente a su composición, tiene una naturaleza especialmente proteica, no contiene reservas apreciables de lípidos, y la energía de contracción le es suministrada por una glicólisis anaerobia (Sánchez, 2011).

El músculo rojo o cutáneo, también llamado músculo de Vogt, se extiende a lo largo de la línea lateral o septo horizontal, bajo la piel, y en ciertas especies adquiere proporciones importantes: hasta un 10% en pescados grasos o en especies de pescados pelágicos (escómbridos, carángidos, clupeidos, etc.), donde forma bloques más importantes, y se sitúa con frecuencia más profundamente. Comparado con el músculo blanco, el músculo rojo está provisto de más vasos sanguíneos y contiene mayores cantidades de hemoglobina, mioglobina, citocromo C, TMAO, lípidos y glucógeno; posee más mitocondrias y enzimas asociadas. En consecuencia, el metabolismo energético del músculo rojo es de naturaleza aerobia, al contrario que el músculo blanco; estas diferencias reflejan las muy diversas formas de vida de las especies marinas (Sánchez, 2011).

Las contracciones de sus músculos rojos aseguran desplazamientos lentos, mientras que los músculos blancos son puestos en acción ocasionalmente, cuando se requiere una aceleración brusca, por ejemplo, para capturar una presa o para escapar de un depredador. Estos peces no son capaces de nadar deprisa durante periodos prolongados de tiempo, ya que su musculatura agota rápidamente sus reservas de glucógeno, acumulando grandes cantidades de lactatos. Las especies pelágicas, al contrario, son capaces de nadar deprisa de forma más prolongada, o emprender grandes migraciones (Sánchez, 2011).

3.3.2 Estructura de los filetes de pescado

Histológicamente la musculatura del pescado está formada por fibras musculares que a su vez están constituidas por miofibrillas, miofilamentos, sarcómeros, etc. Las fibras musculares, al agruparse y diferenciarse mediante fascias conectivas, constituyen la musculatura parietal. Esta musculatura presenta una disposición en fragmentos separados entre sí y diferenciados por tejido conectivo (Sánchez, 2011).

Normalmente la musculatura del pescado se divide en dos filetes: Lateral y medial o derecho e izquierdo, en especies de sección circular; dorsal y ventral o superior e inferior en especies de secciones planas. A su vez cada filete, se puede diferenciar un tabique conectivo o septo horizontal que sigue el trayecto de la línea lateral, y que va a dividir el filete en otras dos mitades o trozos. Del septo horizontal parten pequeños tabiques conectivos: mioseptos o miomata, que divide al filete completo en franjas musculares que constituyen la unidad muscular elemental, el miómero o miotomo (Figura No. 1).

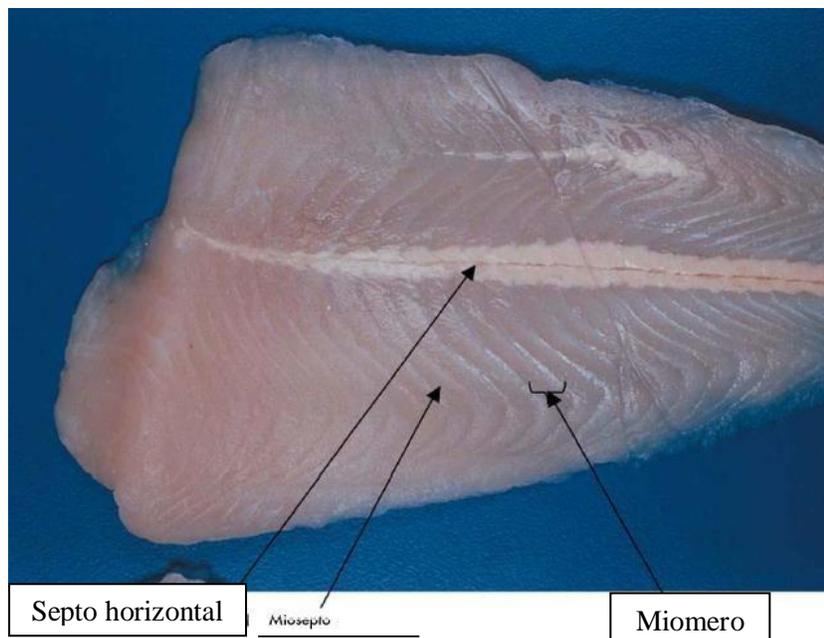


Figura No. 1. Filete de dorado (Sánchez, 2011)

La dirección y trayecto de miómeros y mioseptos se parecen a una figura geométrica que se asemejaría a una sigma (Σ) invertida, cuyos brazos estarían orientados hacia la parte anterior del pez, variando el ángulo y la anchura en función de la especie de que se trate. Las fibras musculares, que son la unidad más elemental del músculo, están unidas por tejido conectivo (endomisio) y cubiertas por mioseptos: la longitud y diámetro varían en función de la especie. El diámetro de las fibras musculares del músculo rojo suele ser bastante inferior en relación con las del músculo blanco, habiendo más tejido conectivo alrededor de las fibras musculares en el músculo rojo que en el blanco (Sánchez, 2011).

3.3.3 Particularidades anatomorfológicas a tener en cuenta en la diferenciación de filetes de pescado

La dirección seguida por miómeros y mioseptos dentro del filete no es uniforme y esa disformidad es más marcada en los extremos posteriores de las regiones. Por eso, al efectuar exámenes comparativos en filetes, se debe tomar en cuenta un sector del cuerpo para evitar, en lo posible, toda posibilidad de error, es por eso que para llevar a cabo una tipificación o identificación lo más objetiva posible, se debe valorar globalmente la totalidad de los caracteres anatómicos y morfológicos del filete (Sánchez, 2011).

Es recomendable, al efectuar exámenes comparativos, dirigir la atención sobre filetes que tengan el mismo tamaño o calibre, pues de no ser así aumenta el riesgo de error. Por otra parte, sólo debería examinarse la cara del filete próxima a la piel, pues es precisamente en ella donde más resaltan las direcciones seguidas por miómeros y mioseptos (Sánchez, 2011).

Se debe de tener en cuenta que en ciertas especies de peces (especialmente en gadidos, familia del bacalao) pueden apreciarse «líneas accesorias» al septo horizontal, cuya angulosidad aumenta progresivamente desde el pedúnculo caudal hasta la porción anterior del filete, lo cual constituye un carácter anatómico de gran valor identificativo y diferencial. En cuanto a la presentación comercial de los filetes, está en función del tipo de procesado o preparación, por lo que se puede encontrar en el mercado filetes de pescado

con piel o sin piel, o bien, partes o regiones diferenciadas del filete. Por ejemplo: «lomos», haciendo referencia al tercio o mitad anterior del filete o del pescado (Sánchez, 2011).

- Filetes simples

Cuando a partir de un ejemplar de pescado se obtienen dos filetes (lateral y medial en especies de sección circular, y dorsal y ventral -superior e inferior- en especies de sección plana), cada una de las unidades obtenidas se consideran simples, presentando un solo septo horizontal y un pedúnculo caudal. Esta presentación es la más habitual en el mercado cuando se trata de filetes obtenidos a partir de especies con talla media o grande; por ejemplo: filete de bacalao, filete de pargo, filete de lenguado, etc. (Figura No. 2).



Figura No. 2. Filete simple de pargo (Trabajo de campo, 2015)

- Filetes dobles

Es el que se obtiene cuando a partir de un ejemplar de pescado se obtiene un solo filete, presentando dos septos horizontales y dos pedúnculos caudales. Esta presentación es más frecuente cuando se procesan especies de escaso calibre o talla, por ejemplo, filete de sardina (Sánchez, 2011).

En cuanto a la diferenciación de filetes de peces planos hay que considerar algunas particularidades morfológicas que no se presentan en los peces redondos:

1. El cuerpo de los peces planos está comprimido dorsoventralmente, lo que determina que sus filetes sean de menor espesor. Por el contrario, los filetes de peces redondos, ricos en carne, dan la impresión de ser más compactos y su diámetro vertical suele ser mayor.
2. Los ojos de los peces planos están situados en el mismo lado del cuerpo, bien en el derecho, bien en el izquierdo. El lado de los ojos o «superior», tiene piel pigmentada, en tanto que el lado opuesto, o «inferior», está despigmentado, y por eso se le llama también lado ciego.
3. Finalmente, en los peces planos, el filete superior suele ser más carnoso y grueso que el inferior.

(Sánchez, 2011)

3.3.4 Ficha técnica del filete

- Conformación morfológica

Normalmente la forma corporal de los peces está asociada a la actividad natatoria que desarrollan y al entorno marino que les rodea. Los peces, en general, suelen tener forma de huso, ya que es la forma más adecuada para nadar: los nadadores más rápidos tienen un cuerpo en forma de torpedo. No obstante, muchos peces no tienen esta forma sino otra completamente diferente. Las especies bentónicas y sedentarias, como las que viven en los fondos marinos, suelen tener formas aplastadas, con un cuerpo comprimido dorsoventralmente: las rayas y los lenguados son los ejemplos más claros, mientras que aquellas especies que se encuentran continuamente serpenteando por los fondos marinos adquieren una forma esbelta y alargada (Sánchez, 2011).

Esta versatilidad morfológica, en definitiva, condiciona la conformación morfológica de los filetes que se obtuvieron durante los muestreos, constituyendo un aspecto o parámetro identificativo al poder diferenciar una conformación:

1. Normal: Cuando los ejes longitudinal y transversal del filete son correlativos y no manifiestamente desproporcionados; por ejemplo: filete pargo.
2. Longilineal: Cuando el eje longitudinal es notablemente superior al transversal; por ejemplo: filete de Sierra
3. Geométrica: Asociada a la forma poligonal que presentan los filetes, pudiendo diferenciar entre una conformación: a) escaleniforme (tres lados desiguales), por ejemplo: filete de mero; b) isoscleriforme (dos lados iguales), por ejemplo: filete de bacalao; c) equilateriforme (tres lados iguales), por ejemplo: filete de lenguado.

(Sánchez, 2011)

- Pedúnculo caudal

Estrechamiento terminal del cuerpo del pez que se extiende hasta el final de la aleta caudal. Es más manifiesto en filetes obtenidos a partir de especies de conformación longilineal (sierra.) y de entorno demersal (bacalao, merluza, etc.), mientras que en especies bentónicas (lenguados) dado su carácter sedentario, esta menos desarrollado (Sánchez,2011)

El pedúnculo caudal es un parámetro identificativo de carácter anatómico por su clara influencia en la conformación morfológica final del filete. Sin embargo, se debe tener en cuenta que su valor identificativo está influenciado por el tipo de procesado o preparación a que se someta al pescado (Sánchez, 2011).

- Color/aspecto

En general, el músculo visible al practicar un corte transversal en el pescado recién capturado es translucido y de apariencia húmeda y brillante. Sin embargo, se debe considerar que el color y aspecto de la masa muscular integrante de los filetes está sujeto a variaciones íntimamente asociadas a diferentes factores:

1. Especie: Existen especies que presentan una pigmentación natural o intrínseca de su masa muscular, siendo los ejemplos más característicos el salmón (tonalidad anaranjada-rosácea).

2. Composición: Mientras que en las especies de pescados magros el color y aspecto de la masa muscular tiende a ser más traslucida, en especies grasas, el aspecto suele ser más brillante, de tonalidad blanco opalescente, como ocurre en el lenguado.
3. Estado biológico: El estado biológico es un término general que se refiere al estado de las reservas energéticas del pescado, pudiendo estar «repleto» después de un periodo de alimentación, o bien «agotado» o «exhausto» después del ayuno, desove o bien una combinación de ambos.

(Sánchez, 2011)

Es bien conocido que las características anatómicas de todas las especies de peces, así como su composición, están sujetas a influencias estacionales. En determinadas épocas los peces son más delgados, más flácidos y menos vivaces que en otras, la carne está más blanda y blanca debido a una disminución acentuada de las reservas lipídicas y proteicas. Se dice que el pescado de esta clase presenta un «estado pobre» o que esta fuera de temporada. Dicho estado se da después de que el pez ha desovado, lo que ocurre en primavera para la mayoría de las especies que viven en aguas templadas y árticas. Una calidad pobre puede darse también por cualquier otra razón, en la que el pescado no se alimente o su alimentación fue deficiente. El estado sanitario del pescado, referido al padecimiento de procesos infecciosos o parasitarios, también va a tener una clara repercusión en la presentación de estados de subalimentación, con la consiguiente afectación organoléptica de su masa muscular (Sánchez, 2011).

La carne del pescado al cocinarse y comerse puede ser blanda o gelatinosa, y de un sabor débil e insípido. En algunas especies por consecuencia del agotamiento proteico, se puede llegar a un estado gelatinoso insólito en la carne. Por el contrario, cuando el pescado se encuentra en un estado biológico pletórico, con sus reservas energéticas (Lipídicas y proteicas) integras, tanto su composición como la apariencia extrema de su masa muscular van a sufrir importantes modificaciones (Sánchez, 2011).

Durante los periodos de alimentación intensiva la grasa en las especies pelágicas se acumula en capas muy fluidas justamente debajo de la piel, mientras que en otras especies, la acumulación de grasa se aprecia claramente en forma de bandas claras, bien

manifiestas, a nivel de la inserción de las aletas dorsales y a nivel de los mioseptos. El contenido en grasa varía de una estación del año a otra, también la intensidad de la grasa se encuentra sujeta a cambios. Por eso, en los acúmulos de grasa de depósito son sustituidos con frecuencia por un tejido grisáceo, gelatinoso, que apenas si se ve y que constituye una característica diferencial con los filetes de otras especies (Sánchez, 2011).

- Alimentación

La alimentación tiene un claro efecto sobre el color y aspecto de la masa muscular, especialmente si está dirigida o controlada, pudiendo aparecer en el mercado filetes de la misma especie con coloraciones diferentes. Así mismo la propia alimentación natural puede ser el origen de pigmentaciones anormales y atípicas de la masa muscular (Sánchez, 2011).

- Obtención y preparación del pescado

El procedimiento de obtención y de manipulación puede ser causa del origen de modificaciones importantes que afectan al aspecto y calidad de los productos obtenidos. Así por ejemplo, determinadas artes de pesca (arrastre o cimbras) frecuentemente generan traumatismos y hematomas que afectan al aspecto global de la masa muscular. La manipulación asociadas a un mal desangrado, pueden ser el origen de la aparición de matices rosáceos en los filetes por difusión de los pigmentos hemáticos (Sánchez, 2011).

- Alteración del pescado

A medida que se va perdiendo la frescura, la apariencia azulada, translúcida, húmeda y brillante de la musculatura se va tornando más opaca, de aspecto ceroso; los restos de sangre se vuelven parduscos; el grado de adherencia de la masa muscular a las estructuras de sostén (espinas, columna vertebral) disminuye progresivamente; los filete se tornan más frágiles y desmenuzables por pérdida de la integridad y cohesión de los miomeros (no aguantan su peso), aumentando la viscosidad y adherencia entre ellos. Con el objeto de establecer un criterio de diferenciación en función del color y aspecto, cabe la posibilidad de clasificar los filetes en dos grupos:

1. Filetes oscuros: De tonalidades cobrizas, anaranjadas, rojizas, rosáceas, ocre, pardas o arcillosas.
2. Filetes claros: De tonalidades blancas, opalescentes, grisáceas o traslucidas.
(Sánchez, 2011)

3.3.5 Conformación anatómica del filete

- Septo horizontal

Tabique de naturaleza conjuntiva que discurre paralelo o no a la línea lateral exterior o cutánea, que va a dividir al filete y a los miomeros en dos mitades perfectamente diferenciadas (Sánchez, 2011).

El valor identificativo del septo horizontal, se basa en su densidad o riqueza conectiva que determina que sea más o menos manifiesto y/o perceptible. Puede existir o no correlación entre la densidad del septo horizontal y la densidad de los mioseptos. Su apariencia y trayecto puede verse resaltada por la presencia de musculatura roja (Sánchez, 2011)

3.3.6 Líneas accesorias

Bandas o septos de naturaleza muscular, conectiva o pigmentaria que discurren colateralmente al septo horizontal, con angulosidad ascendente desde el pedúnculo caudal hasta la región más anterior del filete. Las líneas accesorias se detectan con más frecuencia en especies de gadiformes (abadejo, bertorella, faneca, etc.) y serranidos (mero). Por tanto, el criterio de identificación o diferenciación está asociado a su presencia o ausencia (Figura No. 3) (Sánchez, 2011).

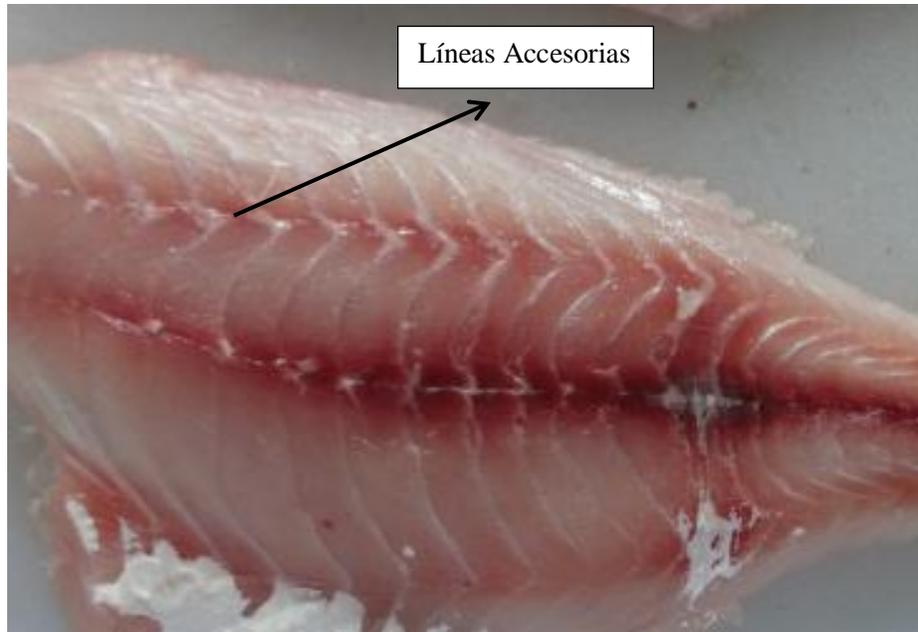


Figura No. 3. Filete de corvina

3.3.7 Miomeros y mioseptos: anchura/aspecto/curso-trayecto

Entre la pared sagital, dos mioseptos consecutivos, y el tegumento externo se encuentra la unidad muscular elemental, el miómero o miotomo (Sánchez, 2011).

El aspecto de cada miómero se podrá parecer a una figura geométrica que se asemeja a una sigma mayúscula, cuyos brazos estarán orientados a la parte anterior del pez, variando el ángulo y el tamaño según la especie de que se trate. Por lo tanto, atendiendo a una serie de características de los miómeros y mioseptos, podemos establecer criterios de identificación y diferenciación de las distintas especies de pescado:

1. Anchura de los miomeros Es una de las características anatómicas que goza de mayor versatilidad entre las especies, por lo que puede constituir un buen criterio de identificación teniendo en cuenta el factor calibre. En general, la anchura se reduce progresivamente desde la parte anterior del filete hasta la región caudal, por lo que para su valoración o apreciación es importante la toma de la medida en la porción media o anterior del filete.

Siempre que se pretenda diferenciar filetes de diferentes especies, procurar que se tengan el mismo calibre o unidad de peso/filete, pues podría inducir a error en función de las variaciones del mismo (Sánchez, 2011).

2. Aspecto/densidad de los mioseptos: El septo horizontal, está íntimamente asociado a la densidad del tejido conectivo constituyente, lo cual va a determinar el grado de apreciación o definición de los miómeros y mioseptos (Sánchez, 2011).
3. Curso/trayecto de miómeros y mioseptos: Es otro de los caracteres que goza de mayor versatilidad entre las especies y por tanto de gran valor identificativo, pues además no tiene en cuenta el factor calibre. La forma de apreciación varía según autores, Se consideró que centrarse en una determinada zona favorece el trabajo y la diferenciación, pero dado que la conformación de los trayectos puede sufrir modificaciones de interés desde el extremo anterior hasta la porción caudal, conviene llevar a cabo una valoración global, sin desestimar una apreciación regional en aquellos filetes que lo requieran (Sánchez, 2011).

En cuanto a la trayectoria de miómeros y mioseptos, se pueden describir diferentes variantes, así como determinados aspectos de interés considerados y relacionados con su curso, como pueden ser:

1. Las características de inserción o nacimiento de los mioseptos en el septo horizontal, es decir, si se produce de forma recta, ondulada, quebrada, o si va precedida de curva convexa antes del septo horizontal.
2. Las características del ángulo terminal (última inflexión del trayecto antes de finalizar en los bordes del filete), pudiendo diferenciar:
 - a) Por su conformación: Ondulado y quebrado (Figura No. 4).
 - b) Por su graduación: Agudo, muy agudo y menos agudo (Figura No. 5)(Sánchez, 2011)

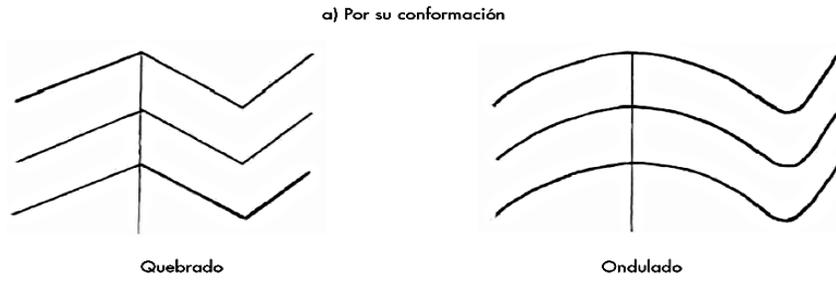


Figura No. 4. Conformación del ángulo terminal de los filetes (Sánchez, 2011)

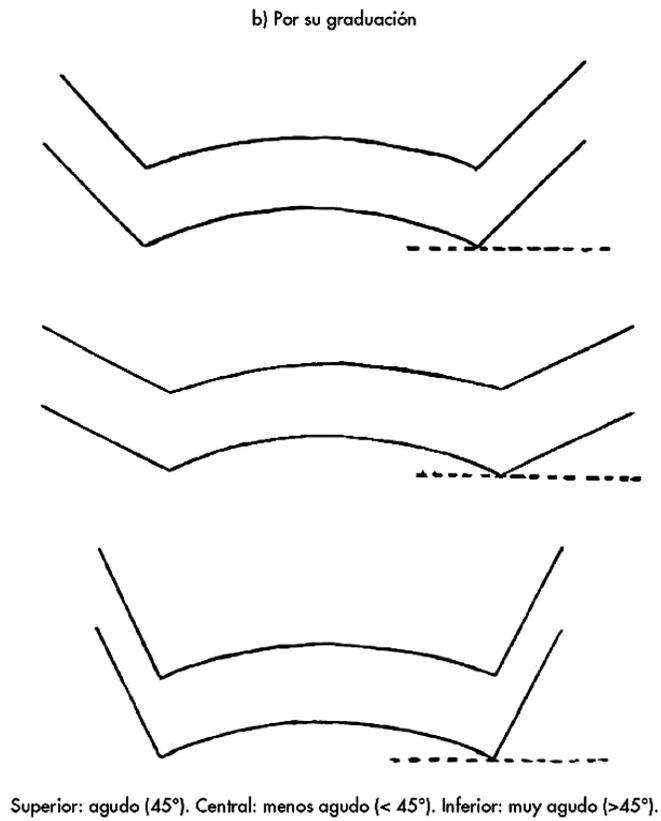


Figura No. 5. Graduación del ángulo terminal de los filetes (Sánchez, 2011)

3.3.8 Cambios post-mortem en el pescado

- Cambios organolépticos

Los cambios organolépticos son aquellos percibidos por los sentidos, es decir, apariencia, olor, textura y gusto (Huss, 1988).

- Cambios en el pescado fresco crudo

Los primeros cambios sensoriales del pescado durante el almacenamiento están relacionados con la apariencia y la textura. El sabor característico de las especies normalmente se desarrolla durante los dos primeros días de almacenamiento en hielo (Huss, 1988).

El cambio más dramático es el ataque del rigor mortis. Inmediatamente después de la muerte el músculo del pescado está totalmente relajado, la textura flexible y elástica generalmente persiste durante algunas horas y posteriormente el músculo se contrae. Cuando se torna duro y rígido, todo el cuerpo se vuelve inflexible y se dice que el pescado está en rigor mortis. Esta condición generalmente se mantiene durante uno o más días y luego se resuelve el rigor. La resolución del rigor mortis hace que el músculo se relaje nuevamente y recupere la flexibilidad, pero no la elasticidad previa al rigor. La proporción entre el comienzo y la resolución del rigor varía según la especie y es afectada por la temperatura, la manipulación, el tamaño y las condiciones físicas del pescado (Huss, 1988).

El efecto de la temperatura sobre el rigor no es uniforme. En el caso del bacalao, las altas temperaturas ocasionan un rápido comienzo del rigor y un rigor mortis bastante fuerte. Esto debe ser evitado, dado que las fuertes tensiones producidas por el rigor pueden causar "desgajamiento", es decir, debilitamiento del tejido conectivo y posterior ruptura del filete (Huss, 1998).

Generalmente se acepta que el comienzo y la duración del rigor mortis resultan más rápidos a mayor temperatura, pero se ha observado en ciertas especies tropicales el efecto opuesto de la temperatura, en relación con el comienzo del rigor (Huss, 1988).

El rigor mortis se inicia inmediatamente o poco después de la muerte, en el caso de peces hambrientos y cuyas reservas de glucógeno están agotadas, o en peces exhaustos. El método empleado para aturdir y sacrificar el pez también influye en el inicio del rigor. El aturdimiento y sacrificio por hipotermia (el pez es muerto en agua con hielo) permite obtener el más rápido inicio del rigor, mientras que un golpe en la cabeza proporciona una demora de hasta 18 horas (Huss, 1988).

El significado tecnológico del rigor mortis es de mayor importancia cuando el pescado es fileteado antes o durante el rigor. Durante el rigor el cuerpo del pescado está completamente rígido; el rendimiento del fileteado resulta muy bajo y una manipulación tosca puede causar el desgarramiento de los filetes. Si los filetes son removidos del hueso antes del rigor, el músculo puede contraerse libremente y se encogerá al comenzar el rigor (Huss, 1988)

El músculo oscuro puede encogerse hasta un 52% y el músculo blanco hasta un 15% de su longitud original (Huss, 1988).

Si el pescado es cocido antes del rigor, la textura será muy suave y pastosa. Por el contrario, la textura es dura pero no seca cuando el pescado es cocido durante el rigor. Posterior al rigor la carne se toma firme, succulenta y elástica (Huss, 1988).

- Cambios en la calidad comestible

Cuando se requiere un criterio de calidad durante el almacenamiento del pescado refrigerado, se puede llevar a cabo una evaluación sensorial del pescado cocido (Tabla No. 3). Se puede detectar un patrón característico del deterioro del pescado almacenado en hielo, el cual puede ser dividido en las cuatro fases siguientes:

Fase 1: El pescado es muy fresco y tiene un sabor a alga marina, dulce y delicada. El sabor puede ser ligeramente metálico.

Fase 2: Hay una pérdida del olor y del gusto característico. La carne es neutral pero no tiene olores extraños. La textura se mantiene agradable.

Fase 3: Aparecen signos de deterioro y, dependiendo de la especie y del tipo de deterioro (aeróbico o anaeróbico), se producen una serie de compuestos volátiles de olor desagradable. Uno de estos compuestos volátiles puede ser la trimetilamina (TMA) derivada de la reducción bacteriana del óxido de trimetilamina (OTMA). La TMA tiene un olor a "pescado" muy característico. Al inicio de esta fase pueden aparecer olores y sabores ligeramente ácidos, afrutados y ligeramente amargos, especialmente en peces grasos. En los últimos estadios de esta fase se desarrollan olores nauseabundos, dulces, como a col, amoniacales, sulfurosos y rancios. La textura se toma suave y aguada, o dura y seca.

Fase 4: el pescado puede caracterizarse como deteriorado y pútrido (Huss, 1988).

Tabla No. 3. Clasificación de la frescura de productos pesqueros

Criterio				
Partes del pescado inspeccionadas	Puntuación			
	3	2	1	0
	Apariencia			
Piel	Pigmentación brillante e iridiscente, decoloraciones ausentes, mucus transparente y acuoso	Pigmentación brillante pero no lustrosa Mucus ligeramente opalescente	Pigmentación en vías de descolorarse y empañarse. Mucus lechoso	Pigmentación mate ¹ Mucus opaco
Ojos	Convexos (salientes)	Convexos y ligeramente hundidos	Planos	Cóncavo en el centro ¹
	Córnea transparente	Córnea ligeramente opalescente	Córnea opalescente	Córnea lechosa
	Pupila negra y brillante	Pupila negra y apagada	Pupila opaca	Pupila gris
Branquias	Color brillante	Menos coloreadas	Descolorándose	Amarillentas ¹
	Mucus ausente	Ligeros trazos de mucus	Mucus opaco	Mucus lechoso
Carne (corte del abdomen)	Azulada, translúcida, uniforme, brillante	Aterciopelada, cerosa, empañada	Ligeramente opaca	Opaca ¹
	Sin cambios en el color original	Ligeros cambios en el color		
Color (a lo largo de la columna vertebral)	No coloreada	Ligeramente rosa	Rosa	Rojo ¹
Organos	Riñones y residuos de otros órganos deben ser de color rojo brillante, al igual que la sangre dentro de la aorta	Riñones y residuos de otros órganos deben ser de color rojo empañado; la sangre comienza a decolorarse	Riñones, residuos de otros órganos y sangre presentan un color rojo pálido	Riñones, residuos de otros órganos y sangre presentan un color pardusco
Condición				
Carne	Firme y elástica	Menos elástica	Ligeramente blanda (flácida), menos elástica	Suave (flácida) ¹ Las escamas se desprenden fácilmente de la piel, la superficie surcada tiende a desmenuzarse
	Superficie uniforme		Cerosa (aterciopelada) y superficie empañada	
Columna vertebral	Se quiebra en lugar de separarse de la carne	Adherida	Ligeramente adherida	No está adherida ¹
Peritoneo	Completamente adherido a la carne	Adherido	Ligeramente adherido	No está adherido ¹
Olor				
Branquias, piel, cavidad abdominal	A algas marinas	No hay olor a algas marinas, ni olores desagradables	Ligeramente ácido	Acido ¹

Fuente: FAO, 1998.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Caracterizar los filetes de las principales especies comerciales de la pesca artesanal en el puerto de San José, Escuintla.

4.2 Objetivos específicos

- Establecer las características organolépticamente de las principales especies ícticas comercializados en el puerto de San José.
- Describir la estructura y composición de las principales especies ícticas comerciales de la pesca artesanal del puerto de San José.
- Generar una guía de identificación de los filetes de las principales especies ícticas comerciales de la pesca artesanal del Puerto de San José.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Ubicación geográfica

La presente investigación se realizó en el lugar denominado “el embarcadero” en el municipio de San José del departamento de Escuintla y está ubicado en la Latitud Norte 13°55'22”, Longitud Oeste de 90°49'10”. Tiene una extensión territorial de 280 km². Con una altura de 1.98 m.s.n.m (Figura No. 6).

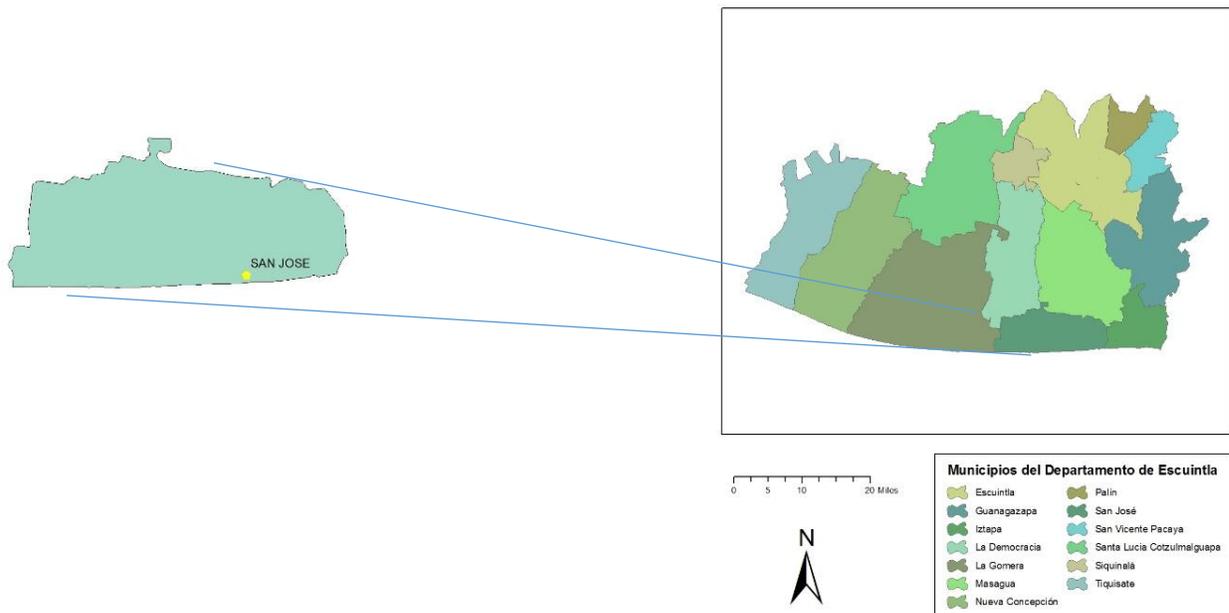


Figura No. 6. Ubicación geográfica del puerto de San José.

5.2 Variables

Cuadro No. 1. Variables e indicadores de la investigación

Variable	Indicador
Características organolépticas	<ul style="list-style-type: none">- Color- Olor- Textura- Apariencia
Características físicas	<ul style="list-style-type: none">- Composición del filete- Tipo de filete- Conformación morfológica- Color y aspecto- Septo horizontal- Líneas accesorias- Anchura de los miómeros- Aspecto de los mioseptos- Inserción de los mioseptos- Características del ángulo terminal- Variantes de dirección y trayecto seguidos por miómeros y mioseptos.

5.3 Procedimiento

Se realizaron cuatro visitas al área de desembarque denominado “El embarcadero” del puerto de San José, donde se comercializan productos frescos en varias presentaciones como por ejemplo; pescado entero, filetes, aceite de pescado, entre otras, así mismo se muestrearon 108 peces de los cuales se seleccionaron los filetes de las principales especies de consumo y alto valor comercial . A estas especies se les realizó una serie de evaluaciones que incluyeron pruebas organolépticas, morfológicas y anatómicas. Durante la toma de ejemplares para las muestras se siguió la recomendación de Sánchez 2011 que

establece que durante la obtención de los filetes de cada especie el tamaño y calibre deben ser similares para disminuir el riesgo de error, ya que esto tiene importancia en el tamaño de los miomeros. Es por ello que se tomaron en cuenta organismos de aproximadamente 2 libras, exceptuando los filetes de pez vela (*I. Platypeterus*) y de tiburón (*C. falciformis*) de los cuales las tallas comercializadas son mayores.

5.3.1 Evaluación organoléptica

Se realizaron pruebas de evaluación organoléptica en pescado entero, se examinó el aspecto exterior (piel, ojos, textura general, opérculos, branquias, vientre, poro anal, olor) utilizando una guía de evaluación (Anexos No. 1 y No. 2) se utilizó como base el patrón de calificación de calidad de pescado fresco, utilizado en el Instituto Tecnológico Pesquero del Perú.

5.3.2 Evaluación de las características del filete

Se realizó una evaluación de características morfológicas de filetes, describiendo coloración, aspecto y forma de mioseptos y miómeros, el septo horizontal, líneas accesorias y ángulos de los mioseptos, esta metodología fue tomada de la Guía de Identificación de Filetes y Rodajas de pescado de consumo usual en España del año 2011.

5.3.3 Elaboración de guía de identificación

Se realizó una guía de identificación utilizando fotografías de ejemplares obtenidos en cada muestreo, datos sensoriales, características físicas con una breve descripción de la especie colectada como el nombre común, origen, características; descripción de estructura anatómica y particularidades morfológicas para diferenciación.

5.4 Análisis de la información

Se utilizó una prueba de chi-cuadrada para evaluar la frescura de los productos pesqueros del puerto de San José, utilizando el programa megastat y la tabla de distribución de T de Student con un intervalo de confianza del 95%.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Características organolépticas de las principales especies ícticas comercializadas en el Puerto de San José, Escuintla.

Durante los muestreos realizados en el puerto de San José en el área denominada “El embarcadero” se obtuvo un total de 108 peces de los cuales 104 se encontraron en excelente calidad respecto a su frescura y cuatro de ellos en buena calidad (Cuadro No. 2) según la clasificación de la frescura de productos pesqueros del Instituto Tecnológico Pesquero de Perú (Anexo No. 3). Utilizando la prueba de chi-cuadrada se estableció que no existió significancia entre los productos pesqueros, la cual indica que la frescura de los productos es aceptables y en excelentes condiciones para el consumo humano (Anexo No.4)

Cuadro No 2. Clasificación de la frescura de las especies ícticas comercializadas en el puerto de San José, Escuintla

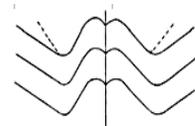
	Pargo	Sierra	Berrugata	Curvina	Tiburón	Vela	Jurel	
Excelente	18	20	15	16	10	10	15	104
Bueno	0	0	0	2	0	0	2	4
Límite de consumo	0	0	0	0	0	0	0	
Malo	0	0	0	0	0	0	0	

6.2 Estructura y composición de las principales especies ícticas comerciales de la pesca artesanal del puerto de San José.

Durante la investigación se recopiló información acerca de las características organolépticas de las 7 especies más comercializadas en el embarcadero del puerto de San José. A continuación se detallan las características de las especies de pescados enteros y los filetes evaluados.

Cuadro No. 3 Estructura y composición de *Scomberomorus sierra*

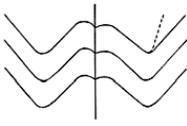
Denominacion comercial: Sierra Denominacion científica: <i>Scomberomorus sierra</i>	
	
	
Biometria Longitud total: 50 cm Longitud estandar: 45 cm Peso: 2 lb	
Evaluacion organoléptica	
Piel y escamas	Piel brillante y color propio
Ojos	Transparentes y prominentes
Branquias o agallas	Color rojo brillante. Olor marino
Vientre	Firme al tacto Poro anal cerrado
Musculo	Duro, contraído cola levantada. No se puede asentar.
Olor general	Piel y agallas olor marino, brisa agradable
Ficha técnica del filete	
Composición del filete	Carne magra
Tipo de filete según color y aspecto	Filete de color claro
Conformacion	Longilineal

morfológica		
Pedúnculo caudal	El pedúnculo caudal continua con la disminución final del cuerpo	
Color y aspecto	Color claro, translucido, con una franja longitudinal en el septo horizontal del filete.	
Conformación anatómica del filete		
Septo horizontal	Color rojo fuerte, aproximadamente de 1 cm y que se difumina uniformemente al alejarse de la parte central	
Líneas accesorias	Ausentes	
Anchura de los miómeros	5 mm	
Aspecto/densidad de los mioseptos	Mioseptos delgados y bien identificables	
Inserción o nacimiento de los mioseptos en el septo horizontal	Convexo antes del septo	
Características del ángulo terminal		
Por su conformación	Quebrado	
Por su graduación	Muy agudo	
Variantes de dirección y trayecto seguidos por miómeros y mioseptos	Ondulado con curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y agudo en zonas posteriores (rama superior)/ menos agudo en zonas anteriores (rama inferior)	

Fuente: Trabajo de campo, 2016.

Cuadro No. 4. Estructura y composición de *Lutjanus guttatus*

<p>Denominacion comercial: Pargo</p> <p>Denominación científica: <i>Lutjanus guttatus</i></p>	
	
	
<p>Biometria</p> <p>Longitud total: 37 cm</p> <p>Longitud estandar: 30 cm</p> <p>Peso: 2lb</p>	
<p>Evaluacion organoléptica</p>	
Piel y escamas:	Piel brillante y color propio escamas firmemente adheridas
Ojos	Transparentes y prominentes
Branquias o agallas	Color rojo brillante. Olor marino
Vientre	Firme al tacto Poro anal cerrado
Musculo	Duro, contraído cola levantada. No se puede asentar.
Olor general	Piel y agallas olor marino, brisa agradable
<p>Ficha técnica del filete</p>	
Composición del filete	Carne magra
Tipo de filete según color y aspecto	Filete de color claro

Conformacion morfológica	Normal	
Pedúnculo caudal	Se reduce en la parte final del cuerpo a mas de la mitad de la sección del cuerpo más próxima	
Color y aspecto	Color claro, traslucido, con presencia de septo horizontal de color rojo parduzco, siguiendo la coloración mas leve hasta alcanzar las líneas accesorias.	
Conformación anatómica del filete		
Septo horizontal	De color rojo parduzco y con una línea blanca delgada en el centro	
Líneas accesorias	Presentes	
Anchura de los miómeros	11 mm	
Aspecto/densidad de los mioseptos	De color blanco ligeramente gruesas, fácilmente observables	
Inserción o nacimiento de los mioseptos en el septo horizontal	Ondulado	
Características del ángulo terminal		
Por su conformación	Ondulado	
Por su graduación	Muy agudo	
Variantes de dirección y trayecto seguidos por miómeros y mioseptos	Ondulado con curva convexa antes del septo sólo suave o no taqn bien marcado y ángulo terminal ondulado y muy águdo en zonas posterióres/ agudo en zonas anteriores.	

Cuadro No. 5. Estructura y composición de *Micropogonias ectenes*

Denominacion comercial: Berrugata

Denominación científica: *Micropogonias ectenes*



Biometria

Longitud total: 44 cm

Longitud estandar: 39 cm

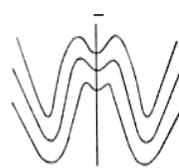
Peso: 2 lb

Evaluación organoléptica

Piel y escamas:	Piel brillante y color propio escamas firmemente adheridas
Ojos	Transparentes y prominentes
Branquias o agallas	Color rojo brillante. Olor marino
Ventre	Firme al tacto Poro anal cerrado
Musculo	Duro, contraído cola levantada. No se puede asentar.
Olor general	Piel y agallas olor marino, brisa agradable

Ficha técnica del filete

Composición del filete	Carne magra
Tipo de filete según color y aspecto	Filete de color claro
Conformación morfológica	Normal

Pedúnculo caudal	Se reduce al finalizar el cuerpo aproximadamente a la mitad del tamaño de la sección más próxima a el.	
Color y aspecto	Claro translucido, con septo horizontal y líneas accesorias de color rojo sangre	
Conformación anatómica del filete		
Septo horizontal	De color rojo sangre, de tamaño amplio en el filete, unido en algunas partes con las líneas accesorias, siguiendo la forma de los miómeros	
Líneas accesorias	Presentes	
Anchura de los miómeros	11 mm	
Aspecto/densidad de los mioseptos	Mioseptos de color blanco delgado bien definido	
Inserción o nacimiento de los mioseptos en el septo horizontal	Ondulado	
Características del ángulo terminal		
Por su conformación	Ondulado	
Por su graduación	Muy agudo	
Variantes de dirección y trayecto seguidos por miómeros y mioseptos	Muy ondulado, en campana de Gauss, con curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y muy agudo.	

Fuente: Trabajo de campo, 2016.

Cuadro No. 6. Estructura y composición de *Cynoscion* sp.

Denominación comercial: Curvina

Denominación científica: *Cynoscion* sp.



Biometria

Longitud total: 44 cm

Longitud estandar: 39 cm

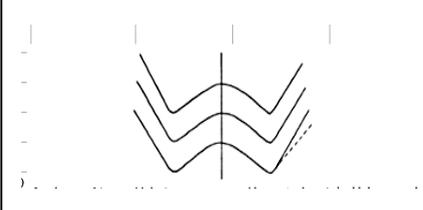
Peso: 2 lb

Evaluación organoléptica

Piel y escamas:	Piel brillante y color propio escamas firmemente adheridas
Ojos	Transparentes y prominentes
Branquias o Agallas	Color rojo brillante. Olor marino
Vientre	Firme al tacto Poro anal cerrado
Musculo	Duro, contraído cola levantada. No se puede asentar.
Olor general	Piel y agallas olor marino, brisa agradable

Ficha técnica del filete

Composición del filete	Carne magra
Tipo de filete según color y aspecto	Filete de color claro

Conformacion morfológica	Longilineal	
Pedúnculo caudal	Continua con la disminución que lleva el cuerpo en esa área	
Color y aspecto	Color claro traslucido, con septo horizontal de color rojo palido que se extiende hasta las líneas accesorias.	
Conformación anatómica del filete		
Septo horizontal	De color rojo pálido	
Líneas accesorias	Presentes	
Anchura de los miómeros	11 mm	
Aspecto/densidad de los mioseptos	Mioseptos de fácil apreciación de color blanco	
Inserción o nacimiento de los mioseptos en el septo horizontal	Convexo antes del septo	
Características del ángulo terminal		
Por su conformación	Quebrado	
Por su graduación	Agudo	
Variantes de dirección y trayecto seguidos por miómeros y mioseptos	Muy ondulado, sin curva convexa antes del septo y ángulo terminal y muy agudo en zonas posteriores/agudo en zonas anteriores.	

Fuente: Trabajo de campo, 2016.

Cuadro No. 7. Estructura y composición de *Caranx caninus*

Denominacion comercial: Jurel

Denominación científica: *Caranx caninus*



Biometria

Longitud total: 46 cm

Longitud estandar: 37 cm

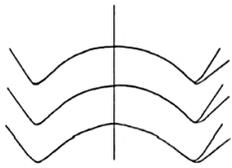
Peso: 2 lb

Evaluacion organoléptica

Piel y escamas:	Piel brillante y color propio escamas firmemente adheridas
Ojos	Transparentes y prominentes
Branquias o Agallas	Color rojo brillante. Olor marino
Ventre	Firme al tacto Poro anal cerrado
Musculo	Duro, contraído cola levantada. No se puede asentar.
Olor general	Piel y agallas olor marino, brisa agradable

Ficha técnica del filete

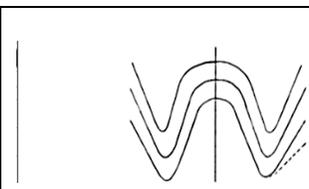
Composición del filete	Carne grasa
Tipo de filete según color y aspecto	Filete de color oscuro
Conformacion	Normal

morfológica		
Pedúnculo caudal	Reducción al finalizar la parte posterior del cuerpo	
Color y aspecto	Músculo de color ladrillo claro, con coloración en el septo color pardo que se extiende uniformemente hasta la las líneas accesorias, de aspecto brillante	
Conformación anatómica del filete		
Septo horizontal	De color pardo que cubre la mayoría del filete hasta las líneas accesorias	
Líneas accesorias	Presentes	
Anchura de los miómeros	10 mm	
Aspecto/densidad de los mioseptos	Mioseptos de difícil apreciación bajo la coloración del septo horizontal, al llegar a los extremos son mas apreciables sobre el músculo color ladrillo claro	
Inserción o nacimiento de los mioseptos en el septo horizontal	Convexo antes del septo	
Características del ángulo terminal		
Por su conformación	Ondulado	
Por su graduación	Muy agudo	
Variantes de dirección y trayecto seguidos por miómeros y mioseptos	Ondulado, sin curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y agudo en zonas posteriores (rama superior)/ menos agudo en zonas anteriores (rama inferior)	

Fuente: Trabajo de campo, 2016.

Cuadro No. 8. Estructura y composición de *Carcharhinus falciformis*

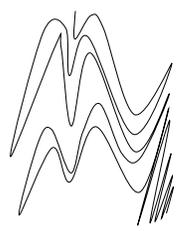
Denominación comercial: tiburón gris o blanco Denominación científica: <i>Carcharhinus falciformis</i>	
	
	
Biometria: Longitud total: 46 cm Longitud estandar: 37 cm Peso: 2 lb	
Evaluacion organoléptica	
Piel y escamas:	Piel brillante y color propio
Ojos	Transparentes y prominentes
Branquias o Agallas	Color rojo brillante. Olor marino
Ventre	Firme al tacto Poro anal cerrado
Musculo	Duro, contraído cola levantada. No se puede asentar.
Olor general	Piel y agallas olor marino, brisa agradable
Ficha técnica del filete	
Composición del	Carne Magra

filete		
Tipo de filete según color y aspecto	Filete de color claro	
Conformación morfológica	Longilineal	
Color y aspecto	De color blanco traslucido con septo horizontal y líneas accesorias color rojo sangre	
Conformación anatómica del filete		
Septo horizontal	De color rojo sangre, pero puede no ser bien observable por la forma en la cual se le separa la piel.	
Líneas accesorias	Presentes	
Anchura de los miómeros	5 mm	
Aspecto/densidad de los mioseptos	Color blancos, delgados y fácilmente observables	
Inserción o nacimiento de los mioseptos en el septo horizontal	Convexo antes del septo	
Características del ángulo terminal		
Por su conformación	Quebrado	
Por su graduación	Muy agudo	
Variantes de dirección y trayecto seguidos por miómeros y mioseptos	Muy ondulado, en campana de Gauss, sin curva convexa antes del septo terminal ondulado y muy agudo en zonas posteriores/ agudo en zonas anteriores.	

Fuente: Trabajo de campo, 2016.

Cuadro No. 9. Estructura y composición de *Istiophorus platypterus*

Denominacion comercial: pez vela Denominacion científica: <i>Istiophorus platypterus</i>	
	
	
Biometria Longitud total: 46 cm Longitud estandar: 37 cm Peso: 2 lb	
Evaluacion organoléptica	
Piel y escamas:	Piel brillante y color propio
Ojos	Transparentes y prominentes
Branquias o Agallas	Color rojo brillante. Olor marino
Ventre	Firme al tacto Poro anal cerrado
Musculo	Duro, contraído cola levantada. No se puede asentar.
Olor general	Piel y agallas olor marino, brisa agradable
Ficha técnica del filete	
Composición del	Carne grasa

filete		
Tipo de filete según color y aspecto	Filete de color oscuro	
Conformación morfológica	Longilineal	
Color y aspecto	Color rojizo característico, de aspecto firme y brillante oscureciéndose al llegar al septo horizontal	
Conformación anatómica del filete		
Septo horizontal	De color rojo oscuro	
Líneas accesorias	Ausentes	
Anchura de los miómeros	16 mm	
Aspecto/densidad de los mioseptos	Bien definidos, de color blanco y gruesos	
inserción o nacimiento de los mioseptos en el septo horizontal	Quebrado	
Características del ángulo terminal		
Por su conformación	Ondulado	
Por su graduación	Muy agudo	
Variantes de dirección y trayecto seguidos por miómeros y mioseptos	Ondulado con curva convexa antes del septo fuertemente marcada, ángulo terminal agudo.	

Fuente: Trabajo de campo, 2016.

Cuando se comparan los filetes se pueden identificar dos tipos según su composición, siendo estos magros o grasos. En las especies principalmente comercializadas predominan las especies de carne magra encontrándose entre ellas, la curvina, sierra, pargo, berrugata y tiburón, mientras que especies grasas solo se encuentra el jurel y pez vela.

Durante la evaluación organoléptica los organismos muestreados presentaron excelentes condiciones al ser un punto directo de desembarque ya que no ha pasado mucho tiempo desde su extracción, teniendo buenas técnicas de preservación en frío.

Entre los filetes descritos puede observarse similitud principalmente entre las especies de curvina *C. sp.*, berrugata *M. ectenes* y pargo *L. guttatus*, pudiéndose confundir en el mercado al poseer musculatura de color claro traslucido y con coloración roja a través del septo horizontal, en lo que juega un papel importante la forma de los mioseptos para su identificación.

El septo horizontal juega un papel importante en la identificación de los filetes, ya que en algunos casos este toma coloración fuerte por la acumulación de ácidos grasos siendo difícil la apreciación y definición de los mioseptos, como es el caso del jurel *C. caninus*.

7. CONCLUSIONES

1. Los productos pesqueros comercializados en el puerto de San José presentan óptimas condiciones de calidad evaluarlos mediante prueba no paramétrica χ^2 , ya que proceden directamente de la pesca que se realiza en el lugar los cuales no han sufrido una fase de rigor mortis.
2. En la investigación se evaluaron siete especies de las cuales cinco son de carne magra como el pargo *Lutjanus guttatus*, curvina *Cynoscion* sp. berrugata *Micropogonias ectenes*, sierra *Scomberomorus sierra* tiburón blanco *Carcharhinus falciformis* y dos especies de carne grasa, jurel *Caranx caninus* y pez vela *Istiophorus platypterus*, las cuales pueden ser comercializadas enteras y en filetes.
3. Los filetes evaluados de las especies de curvina *Cynoscion* sp. berrugata *Micropogonias ectenes* y pargo *Lutjanus guttatus*, presentan una gran similitud pudiéndose confundir en el mercado al poseer musculatura de color claro traslucido y con coloración roja a través del septo horizontal, por lo que juega un papel importante la forma de los mioseptos para su identificación.

8. RECOMENDACIONES

1. Extender este tipo de investigación a otros puntos de desembarque como por ejemplo, Sipacate, Las Lisas y Champerico. para tener una guía completa de los productos pesqueros que se comercializan en el país.
2. Iniciar un proceso de capacitación de inspectores de la Dirección de Normatividad de Pesca y Acuicultura y posteriormente, realizar una campaña de sensibilización para el consumidor final, bajo el enfoque de la promoción del consumo responsable de productos pesqueros.
3. Crear una reglamentación para mejorar la calidad de los productos pesqueros que se comercializan en el país.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Food and Agriculture Organization [FAO]. (2011). *Documentos de pesca* [en línea]. Recuperado septiembre 10, 2015, de <http://www.fao.org/docrep/v7180s/v7180s04.htm#3.2>
2. Huss, H. H. (1988). *El pescado fresco*. Roma: FAO.
3. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación [MAGA]. (2005). *Ley general de pesca y acuicultura (decreto 80-2002) y su reglamento (acuerdo gubernativo 223-2005)*. Guatemala: Autor.
4. MarViva. (2012). *Guía de identificación de filetes de pescado y mariscos*. Costa Rica: Fundacion Marviva.
5. Rinze, M. (2007). *Informe final de ejercicio profesional supervisado en la red de pescadores artesanales del Pacífico Centro*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala [USAC].
6. Ruano, R. (2007). *Comercialización eficiente de los productos*. Recuperado agosto 10, 2015, de file:///C:/Users/David%20Valle/Documents/Downloads/1_ar_sam_mar-Informe%20Final.pdf
7. Sanchez, J. I. (2011). *Guía de identificación de filetes y rodjas de pescado de consumo usual en España*. España: Diaz de Santos.
8. Instituto tecnológico pesquero del Perú. (1999). *Control de calidad de productos pesqueros*. Callao, Perú: Agencia de Cooperación Internacional del Japón [JICA].

10. ANEXO

Especie
Cantidad Adquirida
Procedencia

Temp. De Ingreso
Conds. De Almacenamiento

Características		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
BIOM	Longitud Total (cm)					
	Longitud Estándar (cm)					
	Peso (gr)					
PESCADO ENTERO	Apariencia General					
	Escamas					
	Textura General					
	Opérculos					
	Branquias	Color				
		Olor				
FILETE	Crudo	Apariencia				
		Color				
		Olor				
		Textura				

Anexo No. 1. Evaluación sensorial de materia prima

	Definición	Piel y Escamas	Ojos	Branquia o Agallas	Ventre	Músculo	Olor General
5	Antes del Rigor Mortis	Piel brillante y color propio escamas firmemente adheridas	Transparentes y prominentes	Color rojo brillante. Olor marino	Firme al tacto Poro anal cerrado	Elástico y traslucido	Piel y agallas olor marino, brisa agradable
4	Durante el Rigor Mortis	Piel brillante y color propio escamas firmemente adheridas.	Transparentes y prominentes. Conexos.	Color rojo brillante. Olor marino (laminillas largas)	Firme al tacto. Poro anal cerrado	Duro, contraído cola levantada. No se puede asentar.	Piel y agallas olor marino
3	Después del Rigor Mortis	Color propio, pero poco brillante, escamas adheridas	Ligeramente opacos, ligeramente convexos, poco prominentes	Color ligeramente oscuro, poco brillante, olor propio. Ausencia de olores desagradables	Ligeramente blando al tacto. Poro anal cerrado	Elástico, flexible ligeramente traslucido	Olor propio ausencia de olores desagradables (fresco)
2	En el límite de aceptabilidad para consumo humano	Cambio de color (gris pálido)escamas tienden a salir fácilmente	Opacos, ya algo turbios ligeramente cóncavos	Color oscuro, olor ligeramente perceptible a descomposición	Blando al tacto. Intestinos salen ligeramente por el poro anal	Blando, flácido, Miomeros se separan	Olores desagradables perceptibles
1	Descompuesto, solo harina de pescado	Ausencia de brillo opaco gran cambio de color. Mucus alterado. Escamas salen fácilmente	Muy turbios cóncavos	Olor extraño, fuerte a descomposición	Muy blando al tacto, intestinos han salido por el poro anal-ventre roto	Muy blanco y pastoso	Olores desagradables pútridos

Anexo No. 2. Patrón de calificación

Criterio				
Partes del pescado inspeccionadas	Puntuación			
	3	2	1	0
	Apariencia			
Piel	Pigmentación brillante e iridiscente, decoloraciones ausentes, mucus transparente y acuoso	Pigmentación brillante pero no lustrosa Mucus ligeramente opalescente	Pigmentación en vías de descolorase y empañarse. Mucus lechoso	Pigmentación mate ¹ Mucus opaco
Ojos	Convexos (salientes)	Convexos y ligeramente hundidos	Planos	Cóncavo en el centro ¹
	Córnea transparente	Córnea ligeramente opalescente	Córnea opalescente	Córnea lechosa
	Pupila negra y brillante	Pupila negra y apagada	Pupila opaca	Pupila gris
Branquias	Color brillante	Menos coloreadas	Descolorándose	Amarillentas ¹
	Mucus ausente	Ligeros trazos de mucus	Mucus opaco	Mucus lechoso
Carne (corte del abdomen)	Azulada, translúcida, uniforme, brillante	Aterciopelada, cerosa, empañada	Ligeramente opaca	Opaca ¹
	Sin cambios en el color original	Ligeros cambios en el color		
Color (a lo largo de la columna vertebral)	No coloreada	Ligeramente rosa	Rosa	Rojo ¹
Organos	Riñones y residuos de otros órganos deben ser de color rojo brillante, al igual que la sangre dentro de la aorta	Riñones y residuos de otros órganos deben ser de color rojo empañado; la sangre comienza a decolorarse	Riñones, residuos de otros órganos y sangre presentan un color rojo pálido	Riñones, residuos de otros órganos y sangre presentan un color pardusco
Condición				
Carne	Firme y elástica	Menos elástica	Ligeramente blanda (flácida), menos elástica	Suave (flácida) ¹ Las escamas se desprenden fácilmente de la piel, la superficie surcada tiende a desmenuzarse
	Superficie uniforme		Cerosa (aterciopelada) y superficie empañada	
Columna vertebral	Se quiebra en lugar de separarse de la carne	Adherida	Ligeramente adherida	No está adherida ¹
Peritoneo	Completamente adherido a la carne	Adherido	Ligeramente adherido	No está adherido ¹
Olor				
Branquias, piel, cavidad abdominal	A algas marinas	No hay olor a algas marinas, ni olores desagradables	Ligeramente ácido	Acido ¹

Anexo No. 3. Clasificación de la frescura de productos pesqueros

Chi-square Contingency Table Test for Independence

	PARGO	SIERRA	BERRUGATA	CURVINA	TIBURON	VELA	JUREL	Total
EXCELENTE	18	20	15	16	10	10	15	104
BUENO	0	0	0	2	0	0	2	4
LIMITE DE CONSUMO	0	0	0	0	0	0	0	0
MALO	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	18	20	15	18	10	10	17	108

Cannot calculate chi-square because one or more expected values = 0

Chi-square Contingency Table Test for Independence

		PARGO	SIERRA	BERRUGATA	CURVINA	TIBURON	VELA	JUREL	Total
EXCELENTE	Observed	18	20	15	16	10	10	15	104
	Expected	17.33	19.26	14.44	17.33	9.63	9.63	16.37	104.00
	$(O - E)^2 / E$	0.03	0.03	0.02	0.10	0.01	0.01	0.11	0.32
BUENO	Observed	0	0	0	2	0	0	2	4
	Expected	0.67	0.74	0.56	0.67	0.37	0.37	0.63	4.00
	$(O - E)^2 / E$	0.67	0.74	0.56	2.67	0.37	0.37	2.98	8.35
LIMITE DE CONSUMO	Observed	0	0	0	0	0	0	0	0
	Expected	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$(O - E)^2 / E$								
MALO	Observed	0	0	0	0	0	0	0	0
	Expected	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	$(O - E)^2 / E$								
Total	Observed	18	20	15	18	10	10	17	108

Expected	18.00	20.00	15.00	18.00	10.00	10.00	17.00	108.00
$(O - E)^2 / E$								8.67

Cannot calculate chi-square because one or more expected values = 0

Chi-square Contingency Table Test for Independence

		PARGO	SIERRA	BERRUGATA	CURVINA	TIBURON	VELA	JUREL	Total
EXCELENTE	Observed	18	20	15	16	10	10	15	104
	$(O - E)^2 / E$	0.03	0.03	0.02	0.10	0.01	0.01	0.11	0.32
BUENO	Observed	0	0	0	2	0	0	2	4
	$(O - E)^2 / E$	0.67	0.74	0.56	2.67	0.37	0.37	2.98	8.35
LIMITE DE CONSUMO	Observed	0	0						
	$(O - E)^2 / E$								
MALO	Observed	0	0						
	$(O - E)^2 / E$								
Total	Observed	18	20	15	18	10	10	17	108
	$(O - E)^2 / E$								8.67

Cannot calculate chi-square because one or more expected values = 0

Anexo No.4 Tabla de evaluación de χ^2

PARGO

Denominación comercial: Pargo manchado

Denominación científica: Lutjanus guttatus

Longitud: 40-50 cm

Peso entero: 2 lb

Peso filete: 100 a 150 gr

Características del filete:

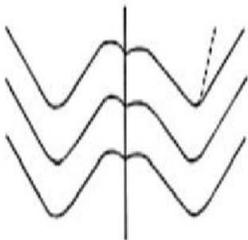
Anchura de Miomeros: 11 mm

Coloración: clara

Carne: Magra

Septo Horizontal: de color rojo parduzco y con una línea blanca delgada en el centro De color rojo

Aspecto/densidad de los mioseptos: de color blanco ligeramente fácil observables



Curso/trayecto n.º 13: ondulado, con curva convexa antes del septo sólo suave o no tan bien marcado y ángulo terminal ondulado y muy agudo en zonas posteriores (rama superior)/agudo en zonas anteriores (rama inferior).

BERRUGATA

Denominación comercial
Berrugata

Denominación Científica:
Micropogonias ectenes

Longitud: 45 55 cm

Peso entero 2 lb

Peso filete: 100 -105 gr

Características del filete :

Anchura de miomeros 11 mm

Coloración: clara

Carne: Magra

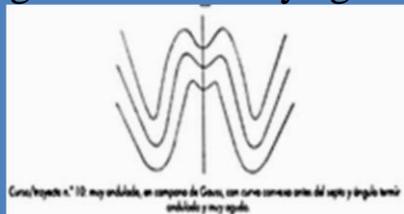
Septo horizontal: de color rojo sangre, de tamaño amplio en el filete, unido en lagunas partes con las líneas accesorias, siguiendo la forma de los miomeros

Aspecto/densidad de los mioseptos:
Mioseptos de color blanco, delgado, bien definido

Características del ángulo terminal:

Por su conformación : Ondulado

Por su graduación: Muy agudo



Carne/Septos n.º 10 muy ondulada, en compare de Cava, con carne rosada ante del agua y ángulo terminal ondulado y muy agudo.

CURVINA

Denominación comercial: Curvina

Denominación científica: Cynoscion sp.

Longitud: 45-55 cm

Peso entero: 2 lb

Peso filete: 100-150 gr

Características del filete:

Anchura de miomeros: 11mm ←

Coloración: clara ←

Carne: Magra

Septo Horizontal: de color rojo pálido

*Aspecto/densidad de los mioseptos:
mioseptos de fácil apreciación de color
blanco*

Características del ángulo terminal

Por su conformación: Quebrado

Por su graduación: Agudo



JUREL

Denominación comercial: Jurel

Denominación científica: Caranx caninus

Longitud: 45 – 55 cm

Peso entero: 2lb

Peso filete: 100 -150 gr

Características del filete

Anchura de Miomeros: 11 mm ←

Coloración: Oscura ←

Carne: Grasa

Septo horizontal: de color claro pardo que cubre la mayor parte del filete hasta las líneas accesorias

Aspecto/densidad de los mioseptos: mioseptos de difícil apreciación bajo la coloración del septo horizontal al llegar a los extremos son más apreciables sobre el musculo color ladrillo claro

Características del ángulo terminal

Por su conformación: Ondulado

Por su graduación: Muy agudo



TIBURON

Denominación comercial : Tiburón

Denominación científica:

Carcharhinus falciformis

Características del filete

Anchura de Mio meros: 5 mm

Coloración : clara

Carne: magra

Septo Horizontal: De color rojo sangre, pero puede no ser bien observable por la forma en la cual se le separa la piel

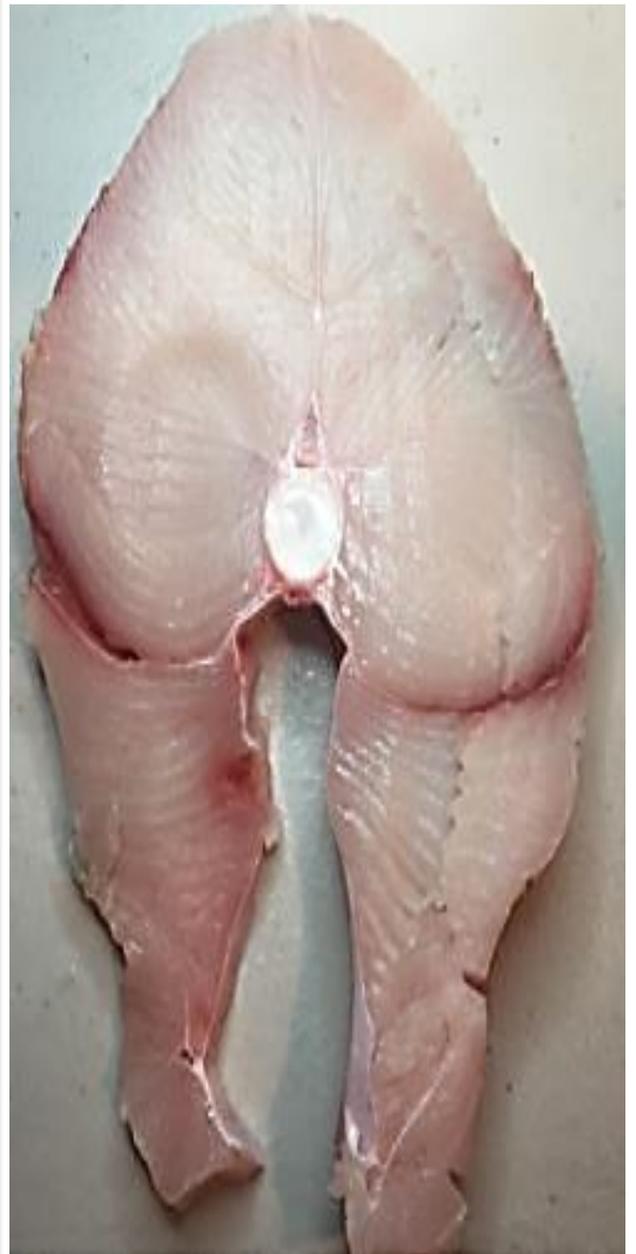
Aspecto/densidad de los mioseptos:

Colores blancos, delgados y fácilmente observables

Características del ángulo terminal :

Por su conformación : Quebrado

Por su graduación: Muy agudo



PEZ VELA

Denominación comercial vela

Denominación científica:

Istiophorus platypterus



Características del filete

Anchura de miomeros: 13 mm ←

Coloración: Oscura ←

Carne: Grasa

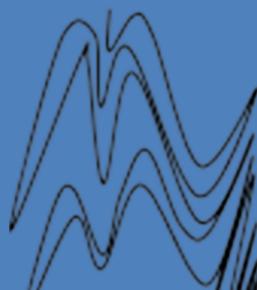
Septo Horizontal: de color rojo oscuro

*Aspecto/densidad de los mioseptos:
Bienes definidos, de color blanco y gruesos*

Características del ángulo terminal

Por su conformación: Quebrado

Por su graduación: Muy agudo



SIERRA

Denominación comercial :Sierra

*Denominación científica:
Scomberomurus sierra*

Longitud: 45 - 55 cm

Peso entero : 2 lb

Peso filete : 80-100 gr

Características del filete :

Anchura de miomeros: 5 mm

Coloración: clara

Carne: Magra

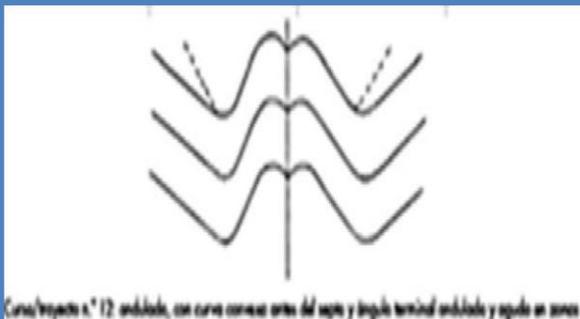
*Septo horizontal: color rojo fuerte
aproximadamente y que se difumina al
alejarse de la pared central*

*Aspecto/densidad de los mioseptos:
mioseptos delgados y bien definidos
e identificables*

Características del ángulo terminal

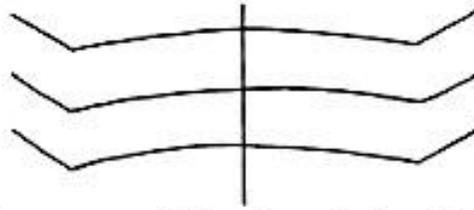
Por su conformación: Quebrado

Por su graduación: Muy agudo

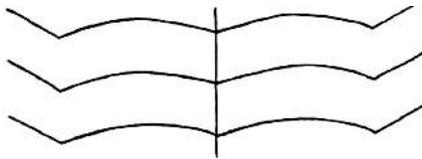


Corte/espesor n.º 12 unidades, con curva convexa entre del agua y ángulo terminal redondeado y agudo en zonas

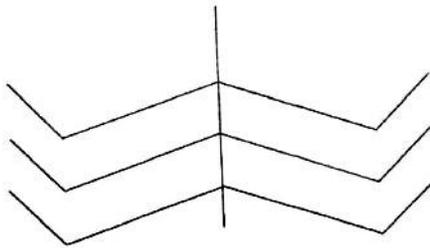
Anexo No.6. Variantes de dirección y trayecto seguidas por miómeros y mioseptos (Sánchez, 2011)



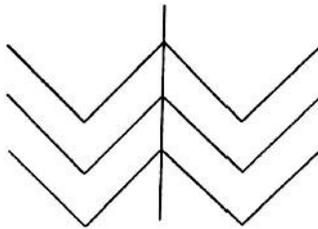
Curso/trayecto n.º 1: ligeramente curvo u ondulado, casi recto y ángulo terminal quebrado y menos agudo.



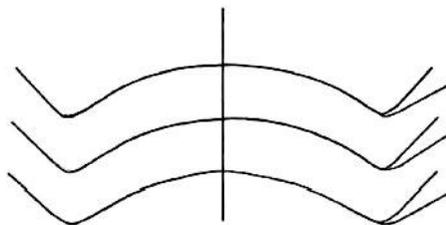
Curso/trayecto n.º 2: ligeramente curvo u ondulado, casi recto, con suave curva convexa antes del septo.



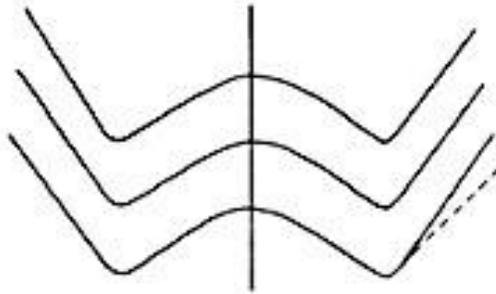
Curso/trayecto n.º 3: quebrado, con ángulo terminal quebrado y agudo.



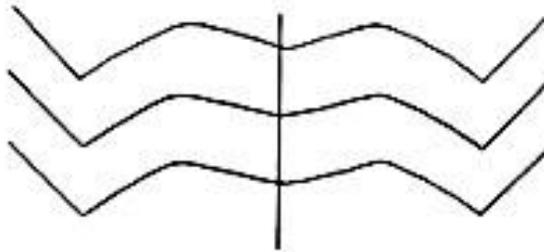
Curso/trayecto n.º 4: muy quebrado, con ángulo terminal quebrado y muy agudo.



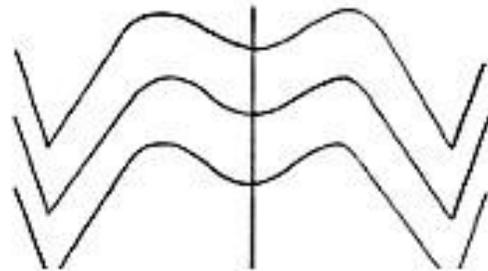
Curso/trayecto n.º 5: ondulado, sin curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y agudo en zonas posteriores (rama superior)/menos agudo en zonas anteriores (rama inferior).



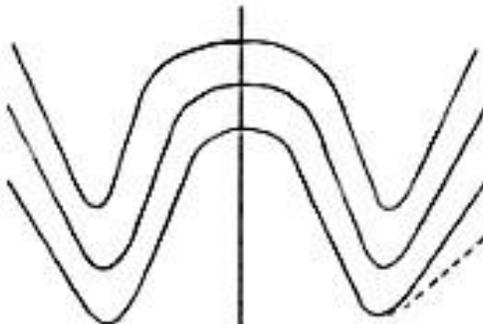
Curso/trayecto n.º 6: muy ondulado, sin curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y muy agudo en zonas posteriores (rama superior)/agudo en zonas anteriores (rama inferior).



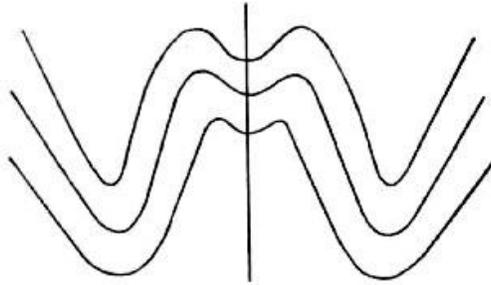
Curso/trayecto n.º 7: ondulado, con curva convexa antes del septo y ángulo terminal quebrado y agudo.



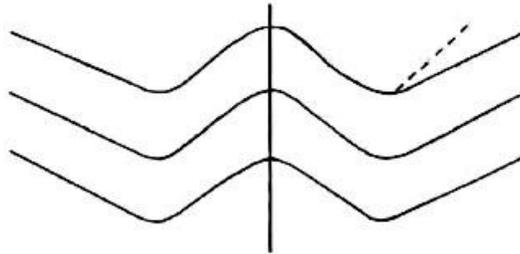
Curso/Trayecto n.º 8: muy ondulado, con curva convexa antes del septo y ángulo terminal quebrado y muy agudo.



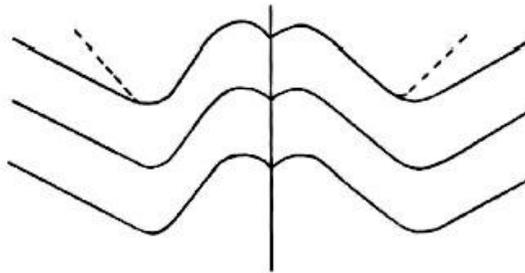
Curso/trayecto n.º 9: muy ondulado, en campana de Gauss, sin curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y muy agudo en zonas posteriores (rama superior)/agudo en zonas anteriores (rama inferior).



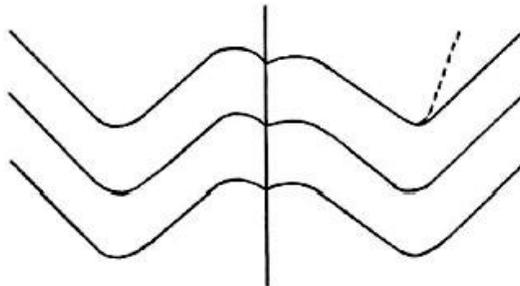
Curso/trayecto n.º 10: muy ondulado, en campana de Gauss, con curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y muy agudo.



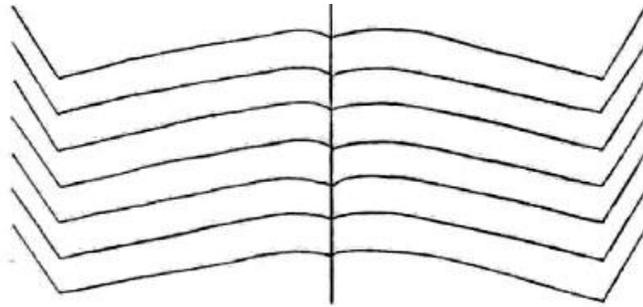
Curso/trayecto n.º 11: ondulado, sin curva convexa antes del septo o escasamente perceptible y ángulo terminal ondulado y agudo en zonas posteriores (rama superior)/menos agudo en zonas anteriores (rama inferior).



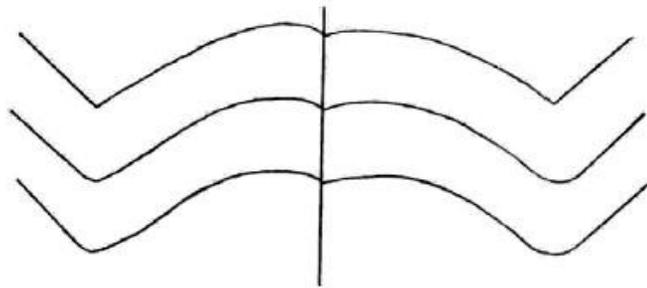
Curso/trayecto n.º 12: ondulado, con curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y agudo en zonas posteriores (rama superior)/menos agudo en zonas anteriores (rama inferior).



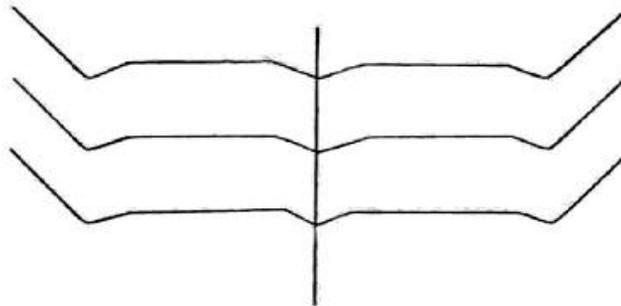
Curso/trayecto n.º 13: ondulado, con curva convexa antes del septo sólo suave o no tan bien marcada y ángulo terminal ondulado y muy agudo en zonas posteriores (rama superior)/agudo en zonas anteriores (rama inferior).



Curso/trayecto n.º 14: ligeramente curvo u ondulado, casi recto, con suave curva convexa antes del septo y ángulo terminal quebrado y muy agudo.



Curso/trayecto n.º 15: ondulado, con curva convexa antes del septo sólo suave o no tan bien marcada y ángulo terminal quebrado (rama superior)/ondulado (ramas inferiores).



Curso/trayecto n.º 16: ligeramente curvo, casi recto, con suave curva convexa antes del septo y ángulo terminal agudo.

Anexo No. 7 Ficha técnica del filete.

Ficha técnica del

1. Especie

Longitud Total	
Longitud Estándar (cm)	
Peso (lb)	

2. Composición del

Magro Graso

3. Tipo de filete según color y aspecto

Oscuros Claros

4 . Conformación

Normal Longilínea Geométrica

Normal: Cuando los ejes longitudinal y transversal del filete son correlativos y no manifiestamente desproporcionados, por ejemplo: filete de pargo.

Longilínea: cuando el eje longitudinal es notablemente superior al transversal por ejemplo: filete de sierra

Geométrica: Asociada a la forma poligonal que presentan los filetes, pudiendo diferenciar entre una y otros.

5 . Pedúnculo caudal

6. Color y aspecto

Conformación anatómica del

7. Septo horizontal (descripción)

8. Líneas accesorias

Presente Ausente

9. Anchura de los miómeros

10. Aspecto/densidad de los mioseptos

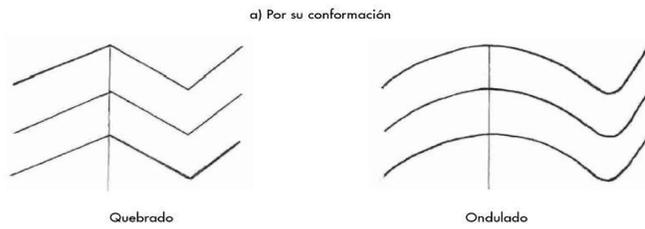
11. Inserción o nacimiento de los mioseptos en el septo horizontal

Recto Ondulado Quebrado Convexo Antes del Septo

12. Características del ángulo terminal

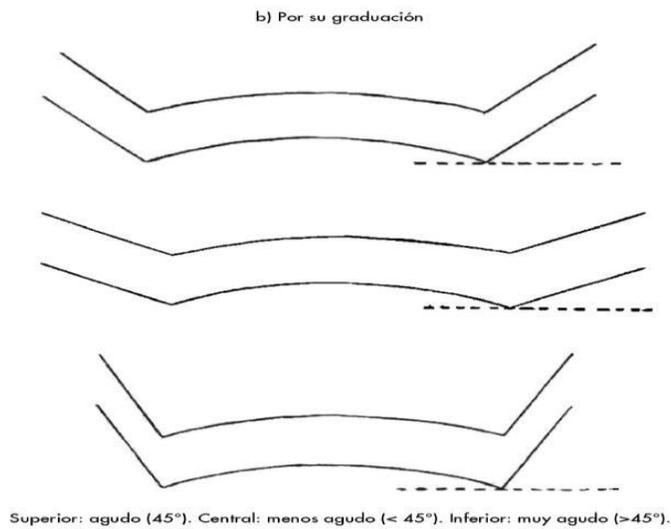
12.1. Por su conformación

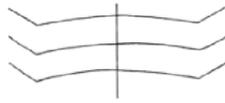
Ondulado Quebrado



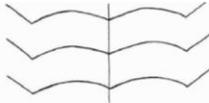
12.2. Por su graduación

Agudo Muy agudo Menos agudo

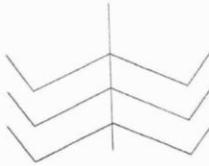




Curso/trayecto n.º 1: ligeramente curvo u ondulado, casi recto y ángulo terminal quebrado y menos agudo.



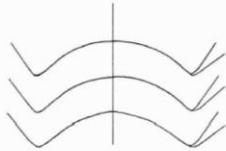
Curso/trayecto n.º 2: ligeramente curvo u ondulado, casi recto, con suave curva convexa antes del septo.



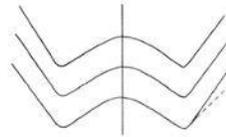
Curso/trayecto n.º 3: quebrado, con ángulo terminal quebrado y agudo.



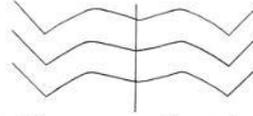
Curso/trayecto n.º 4: muy quebrado, con ángulo terminal quebrado y muy agudo.



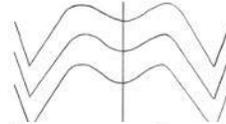
Curso/trayecto n.º 5: ondulado, sin curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y agudo en zonas posteriores (rama superior)/menos agudo en zonas anteriores (rama inferior).



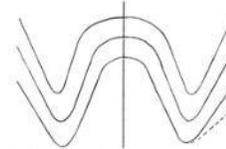
Curso/trayecto n.º 6: muy ondulado, sin curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y muy agudo en zonas posteriores (rama superior)/agudo en zonas anteriores (rama inferior).



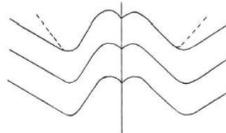
Curso/trayecto n.º 7: ondulado, con curva convexa antes del septo y ángulo terminal quebrado y agudo.



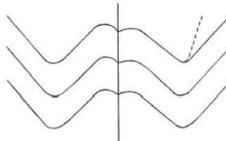
Curso/trayecto n.º 8: muy ondulado, con curva convexa antes del septo y ángulo terminal quebrado y muy agudo.



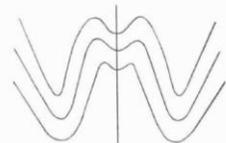
Curso/trayecto n.º 9: muy ondulado, en campana de Gauss, sin curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y muy agudo en zonas posteriores (rama superior)/agudo en zonas anteriores (rama inferior).



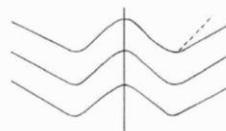
Curso/trayecto n.º 12: ondulado, con curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y agudo en zonas posteriores (rama superior)/menos agudo en zonas anteriores (rama inferior).



Curso/trayecto n.º 13: ondulado, con curva convexa antes del septo sólo suave o no tan bien marcada y ángulo terminal ondulado y muy agudo en zonas posteriores (rama superior)/agudo en zonas anteriores (rama inferior).



Curso/trayecto n.º 10: muy ondulado, en campana de Gauss, con curva convexa antes del septo y ángulo terminal ondulado y muy agudo.



Curso/trayecto n.º 11: ondulado, sin curva convexa antes del septo o escasamente perceptible y ángulo terminal ondulado y agudo en zonas posteriores (rama superior)/menos agudo en zonas anteriores (rama inferior).