



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGIAS

CARRERA DE BIOLOGÍA

**TRABAJO DE INTEGRACION CURRICULAR**

**Modalidad Artículo Académico**

Tema

**Desarrollo y obtención del método del índice de la calidad (QIM) para evaluar la frescura en el Rabijunco, *Hemanthias peruanus* (Steindachner, 1875)**

**Autor**

Franco Cedeño Devis Marcelo

Periodo 2024 – 2

Tutor: Blgo. Xavier Pico Lozano, PhD.



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE BIOLOGÍA**

**Modalidad de Artículo Científico**

Desarrollo y obtención del método del índice de la calidad (QIM) para evaluar la frescura en el Rabijunco, *Hemanthias peruanus* (Steindachner, 1875)

**Autor:**

Franco Cedeño Devis Marcelo

---

Ing. Jahaira Quijije Alvarado, Mg.

Presidenta del Tribunal de Titulación

---

Blgo. Luis Bravo Delgado, Mg

Miembro de Tribunal de Titulación

---

Blgo. Luis Zambrano Santana, Mg

Miembro de Tribunal de Titulación

Manta, Manabí Ecuador

Jueves, 13 de febrero de 2025

**Declaración de Autoría**


Yo, Devis Marcelo Franco Cedeño con cédula de ciudadanía 131517662-6, declaro que el presente trabajo, desarrollado bajo la modalidad de Artículo Científico y titulado: Desarrollo y obtención del método del índice de la calidad (QIM) para evaluar la frescura en el Rabijunco, *Hemanthias peruanus* (Steindachner, 1875), es de mi autoría y se presenta como requisito previo para la obtención del título de Biólogo.

Autorizo a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí a hacer uso del presente trabajo de investigación, el cual se encuentra disponible para su consulta y lectura por parte de la comunidad académica. Asimismo, podrá ser utilizado como referencia en procesos investigativos, actividades de enseñanza y otros fines académicos.

Firma:

---

Franco Cedeño Davis Marcelo  
C.I.: 1315176626

|   |   |                      |
|---|---|----------------------|
| <br>Uleam<br>ELOY ALFARO DE MANABÍ | NOMBRE DEL DOCUMENTO:<br>CERTIFICADO DE TUTOR(A).   | CÓDIGO: PAT-04-F-004 |
|   | PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO<br>BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR | REVISIÓN: 1          |
|   |   | Página 1 de 1        |

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ciencias de La Vida y La Tecnología de la Carrera de Biología de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

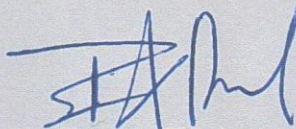
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante Davis Marcelo Franco Cedeño legalmente matriculada en la carrera de Biología, período académico 2020-2024, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema de proyecto es "Desarrollo y obtención del método del índice de la calidad (QIM) para evaluar la frescura en el Rabijuco, *Hemanthias peruanus* (Steindachner, 1875)"

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta 12 de agosto del 2024

Lo certifico,



Blg. Eduardo Pico Lozano, PhD

Docente Tutor

Área:

Nota 1: Este documento debe ser realizado únicamente por el/la docente tutor/a y será receptado sin enmendaduras y con firma física original.

Nota 2: Este es un formato que se llenará por cada estudiante (de forma individual) y será otorgado cuando el informe de similitud sea favorable y además las fases de la Unidad de Integración Curricular estén aprobadas.

**Desarrollo y obtención del método del índice de la calidad (QIM) para evaluar la frescura en el Rabijunco, *Hemanthias peruanus* (Steindachner, 1875)**

**Devis Franco-Cedeño<sup>1</sup>, Eduardo Pico-Lozano<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Carrera de Biología, Facultad de Ciencias de la vida y Tecnologías, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Correo institucional: [e1315176626@live.ulead.edu.ec](mailto:e1315176626@live.ulead.edu.ec)

**Resumen**

El presente estudio desarrolló y aplica el método del índice de la calidad (QIM) para predecir la vida útil de la especie *Hemanthias peruanus* mediante la evaluación sensorial. Se recolectaron 45 especímenes, eviscerados y posteriormente ubicados en tres recipientes isotérmicos, la proporción fue de 1:1 para mantener un rango de temperatura de 0°C a 1,5°C, el análisis se realizó en condiciones óptimas para que no influyan otros parámetros; los muestreos se realizaron a diario para la evaluación sensorial de 3 ejemplares cada día de muestreo durante 15 días.

Palabras claves: Vida útil, *Hemanthias peruanus*, calidad, QIM.

## **Development and obtaining of the quality index method (QIM) to evaluate freshness in Rabijunco, Hemanthias peruanus (Steindachner, 1875)**

The present study developed and applies the quality index method (QIM) to predict the useful life of the species *Hemanthias peruanus* through sensory evaluation. 45 specimens were collected, eviscerated and subsequently placed in three isothermal containers, the proportion was 1:1 to maintain a temperature range of 0°C to 1.5°C, the analysis was carried out under optimal conditions so that they were not influenced by others. parameters; Sampling was carried out daily for sensory evaluation of 3 specimens each sampling day for 15 days.

Keywords: Useful life, *Hemanthias peruanus*, quality, QIM.

## 1. Introducción

El Rabijunco (*Hemanthias peruanus* Steindachner, 1875) perteneciente a la familia Serranidae en el Orden de los Perciformes y con tallas hasta los 45 cm de longitud total (Aguilar Palomino & González Sansón, 2010). Tienen un cuerpo alargado, comprimido, ojo grande, boca oblicua, presenta dientes caninos en la parte frontal de la boca, principalmente en adultos la tercera espina de la aleta dorsal posee un filamento alargado y fino que suele llegar hasta la altura del pedúnculo caudal, aletas pélvicas o abdominales muy largas suelen llegar hasta el origen de la aleta anal. Tiene una distribución desde el sur de California y el Golfo de California hasta el sur de Perú, incluidas las Islas Galápagos. Alimentándose de peces óseos y móviles bentónicos (camarones y cangrejos), habitando en los fondos blandos o arenosos de las zonas costeras de 20 – 120 metros de profundidad (Herrera-Valdivia et al., 2016).

El pescado es uno de los alimentos con proteínas de un alto valor biológico, ácidos grasos insaturados y rico en vitaminas A y B (Bernardo et al., 2020). Ya que uno como consumidor necesita que el producto este en optima condiciones para evitar cualquier enfermedad. Existe varios métodos para evaluar la frescura. La frescura involucra diferentes parámetros, pero se debe considerar el tiempo post mortem y la temperatura, ya que después de la muerte las actividades microbianas o enzimáticas aumentan con el tiempo y afectan considerablemente su calidad (Gonçalves et al., 2015). Por lo que son necesarios métodos sensoriales que puedan evaluar la calidad del producto del mar ( sensoriales, microbiológicos y fisicoquímico).

El Método del Índice de Calidad (QIM), fue desarrollado originalmente por la Unidad de Investigación de Alimentos de Tasmania (TFRU), es un método descriptivo, rápido y simple para evaluar la frescura de los productos del mar (Sant'Ana et al., 2011). La evaluación sensorial es un método importante que permite evaluar frescura y la calidad del pescado (Bernardi et al., 2013).

El Método del Índice de Calidad (QIM) surge debido a la falta de métodos que sean útiles para una amplia gama de especies, fácil de entender e integrar los efectos tiempo-temperatura (Hyldig & Green-Petersen, 2005).

Por lo cual la evaluación sensorial se lleva a cabo de manera sistemática como un método de evaluación de la calidad (Hyldig et al., 2012). Su estandarización se apoya en las normas ISO las cuales son importantes en el desarrollo de nuevos esquemas y el establecimiento de reglas comunes para la investigación o implementación industrial (Martinsdóttir, 2010).

El Método del Índice de Calidad (QIM) es útil esencialmente porque evalúa los parámetros y atributos sensoriales que cambian más significativamente en cada especie de pez durante la

degradación, los atributos más utilizados para los mariscos son la apariencia de los ojos, la piel y las branquias, junto con el olor y la textura (García Martínez et al., 2013). Cuando se obtiene la correlación lineal entre el índice de calidad y el tiempo de almacenamiento en hielo, las puntuaciones de demérito totales se pueden utilizar para predecir fácilmente la vida útil restante (Zavadlav et al., 2019). Este sistema de clasificación de la frescura de los mariscos se basa en parámetros sensoriales significativos para el pescado crudo y un sistema de puntuación de 0 a 3 puntos de demérito (García Martínez et al., 2013). Evalúa los parámetros y atributos sensoriales que cambian más significativamente, en cada especie, durante los procesos de degradación. Por lo tanto, se otorgan puntajes más altos a medida que avanza el tiempo de almacenamiento (Ibáñez, 2001).

## **2. Materiales y métodos**

La recolección de los especímenes se realizó en la zona de la ciudad de Manta, Ecuador (Latitud: S0°57'43.63"; Longitud: O80°42'45.76"), proveniente de las capturas artesanales.

Los análisis fueron realizados en el mes de Junio del 2024 durante 15 días, se escogieron aleatoriamente un total de 45 ejemplares con un tamaño entre (25-36) cm, asegurándonos de su máxima frescura posible. Estos especímenes fueron eviscerados y colocados inmediatamente en un recipiente isotérmico con hielo y transportados hacia el laboratorio donde se procedió a realizar los respectivos análisis.

Los 45 ejemplares fueron colocados en los 3 recipientes isotérmicos (15 ejemplares en cada recipiente) alternando el pescado con capas de hielo en una proporción 1:1, con la finalidad de conservar una temperatura entre a 0°C y 1,5°C que fue controlada 2 veces al día y se añadió hielo cuando fue necesario.

### **2.1. Esquema sensorial**

Para el proceso del análisis sensorial se conformó un grupo de 4 panelistas entrenados que evaluaron las características sensoriales empleando el QIM, donde se procedió a retirar un ejemplar de cada recipiente isotérmico rotulándolo (muestra H1, H2 y H3) realizando el debido análisis a cada muestra. Los parámetros para evaluar el rabijunco fueron: apariencia general (piel, sangre en los opérculos, consistencia, vientre, olor), ojos (cornea, pupila, forma), branquias (color y olor) y carne (apariencia y color), y también se prepararon muestras para degustar la carne de estos ejemplares con el objetivo de determinar en qué día el pescado no fue apto para consumo humano.

Los panelistas observaron, evaluaron, degustaron y registraron los cambios que se produjeron en el análisis organoléptico del *H. peruanus* almacenado en hielo. Durante el desarrollo del parámetro de calidad cada atributo sensorial establecido se le asignó una puntuación máxima de tres



deméritos, donde cero representa una calidad óptima, su puntuación va en aumento a medida que se presenta un deterioro progresivo.

### 2.1 Análisis estadístico

Para evaluar la importancia de los datos que se obtuvieron en la tabla de valores del esquema QIM para el *H. peruanus*, se realizó el gráfico de correlación en el software Microsoft Excel y un análisis de normalidad de los datos usando el software SPSS, aplicando una correlación lineal entre el índice de calidad y el tiempo que se almacena en hielo.

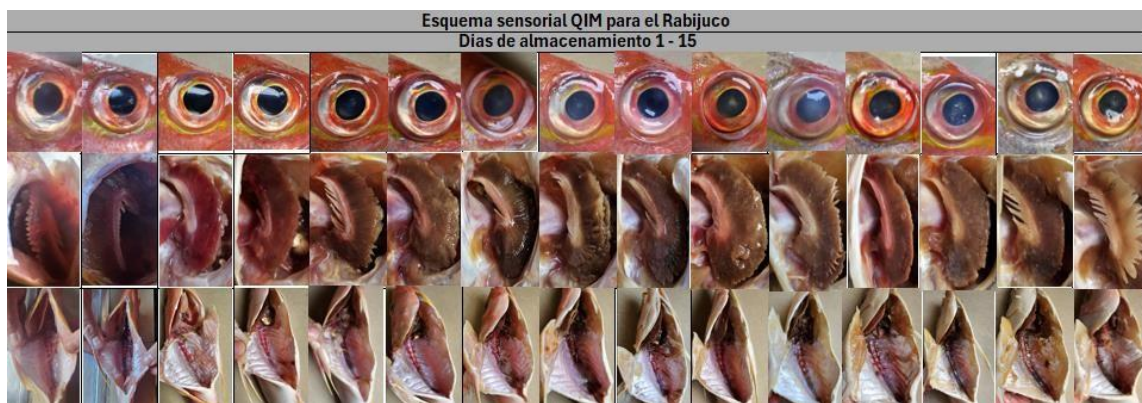
## 3.Resultados

Los resultados de la evaluación sensorial realizada para cada uno de los parámetros permitieron desarrollar el esquema del método de índice de calidad para *H. peruanus* entero, que incluyó características sensoriales y un periodo de almacenamiento en hielo de 15 días. El esquema QIM creado abarcó 4 parámetros de calidad y 11 atributos sensoriales, con una puntuación máxima de 29 puntos de demérito.

| Parámetro de calidad | Descripción             | Muestras                                     |                           |   |
|----------------------|-------------------------|--|---------------------------|---|
| Apariencia General   | Piel                    | Muy brillante                                | 0                         |   |
|                      |                         | Menos brillante                              | 1                         |   |
|                      |                         | Mate   | 2                         |   |
|                      | Sangre en los opérculos | Ausencia                                     | 0                         |   |
|                      |                         | Muy poco (10-30%)                            | 1                         |   |
|                      |                         | Bastante (30-50%)                            | 2                         |   |
|                      |                         | Mucha (50-100%)                              | 3                         |   |
|                      | Consistencia            | Muy dura                                     | 0                         |   |
|                      |                         | Firme  | 1                         |   |
|                      |                         | Menos firme                                  | 2                         |   |
|                      | Ventre                  | Blanda                                       | 3                         |   |
|                      |                         | Firme  | 0                         |   |
|                      |                         | Blando                                       | 1                         |   |
|                      | Olor                    | Reventado                                    | 2                         |   |
|                      |                         | Fresco, marino                               | 0                         |   |
| Neutro               |                         | 1  |                           |   |
| Leve olor secundario |                         | 2  |                           |   |
| Ojos                 | Claridad (cornea)       | Fuerte, podrido, olor secundario.            | 3                         |   |
|                      |                         | Limpio, transparente                         | 0                         |   |
|                      |                         | Ligeramente turbio                           | 1                         |   |
|                      | Pupila                  | Opaca  | 2                         |   |
|                      |                         | Negro brillante                              | 0                         |   |
|                      |                         | Negro apagado, no tan circular               | 1                         |   |
|                      |                         | Gris   | 2                         |   |
|                      | Forma                   | Gris distorcionado                           | 3                         |   |
|                      |                         | Convexo                                      | 0                         |   |
|                      |                         | Plano  | 1                         |   |
|                      |                         | Cóncavo                                      | 2                         |   |
|                      | Agallas                 | Olor   | Muy hundido               | 3 |
|                      |                         |  | Fresco, olor a algas      | 0 |
|                      |                         |  | Poco olor a algas, neutro | 1 |
|                      |                         |  | Mohoso, agrio             | 2 |
| Color                |                         | Podrido, agrio, sulfuroso                    | 3                         |   |
|                      |                         | Rojo brillante                               | 0                         |   |
|                      |                         | Rojo apagado                                 | 1                         |   |
|                      |                         | Marrón - rojizo                              | 2                         |   |
|                      |                         | Descolorada                                  | 3                         |   |
| Carne                | Apariencia y color      | Lisa y translúcida                           | 0                         |   |
|                      |                         | Aspecto céreo con tonalidades rosadas céreo, | 1                         |   |
|                      |                         | removida, más oscuras y rojizas              | 2                         |   |
| Índice de calidad    |                         | 0 - 29                                       |                           |   |

Los principales cambios sensoriales en *H. peruanus*, en relación con la apariencia general de la piel y la consistencia, muestran que los ejemplares frescos tienen una piel intacta y brillante. A medida que pasa el tiempo, la piel pierde brillo en la zona ventral. También se observan cambios en la firmeza de las regiones dorsal y abdominal, lo cual ayuda a determinar la frescura de la muestra; un abdomen blando indica un estado de deterioro. Los ojos y las branquias son parámetros clave para reflejar la calidad. Ojos convexos con córnea transparente y pupila negra y brillante indican frescura, mientras que ojos cóncavos y hundidos con córnea opaca y distorsionada evidencian deterioro. Las branquias de color rojo oscuro y con olor a algas son señal de frescura. ( Figura. 1)

**Figura 1.** Evolución de atributos sensoriales de *Hemanthias peruanus*



Los parámetros incorporados en el esquema fueron cruciales para asignar el demérito en relación con la calidad durante el tiempo que la muestra estuvo almacenada en hielo, mostrando una correlación positiva de  $R^2 = 0,9902$ . Este valor indica que el MIC (Tabla 2) propuesto podría utilizarse como un sistema de valoración de la calidad para *H. peruanus*, considerando inaceptables los ejemplares que obtuvieron una valoración superior a 16. Este resultado se alcanzó en el octavo día de almacenamiento, mientras que el valor máximo de demérito se obtuvo después de 15 días de conservación (Figura 2).

Tabla 2. Cambios en el índice MIC de *H. peruanus* almacenado en hielo.

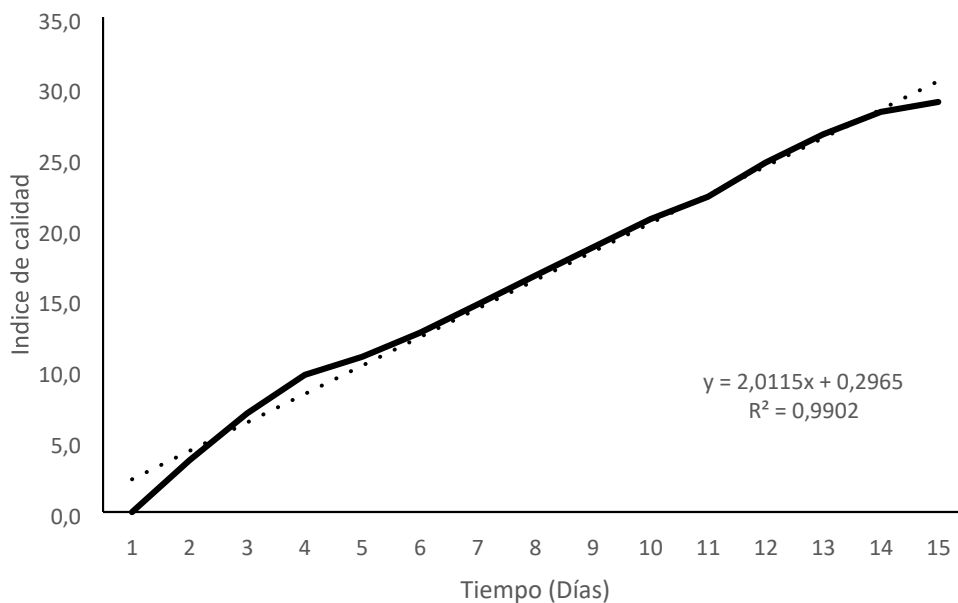
| DIA | QIM  |
|-----|------|
| 1   | 0,7  |
| 2   | 3,7  |
| 3   | 7,0  |
| 4   | 9,7  |
| 5   | 11,0 |
| 6   | 12,7 |
| 7   | 14,7 |
| 8   | 16,7 |
| 9   | 18,7 |
| 10  | 20,7 |
| 11  | 22,3 |
| 12  | 24,3 |
| 13  | 26,7 |
| 14  | 28,3 |
| 15  | 29,0 |

Se llevó a cabo una prueba de normalidad de los datos obtenidos (Figura 2), en la cual se aplicaron pruebas estadísticas para verificar el supuesto de normalidad. Debido a que los datos mostraron una distribución normal, se utilizó la correlación de Pearson.

Figura 2. Prueba de Normalidad en Software SPSS

| Pruebas de normalidad |                                 |    |                   |              |    |      |
|-----------------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|                       | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|                       | Estadístico                     | gl | Sig.              | Estadístico  | gl | Sig. |
| QIM                   | ,095                            | 15 | ,200 <sup>*</sup> | ,951         | 15 | ,543 |

Figura 2. Evolución de las principales características externas de *H. peruanus* durante el almacenamiento en hielo



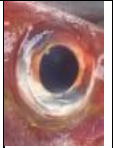














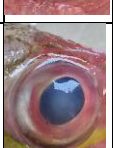
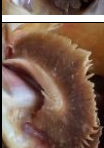

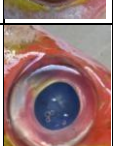


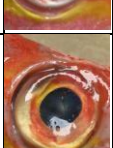


En la tabla 3 se muestra la siguiente formula ( $Y=ax-b$ ) para obtener los resultados de los días de captura, para obtener la variable X en la ecuación  $Y = a.x - b$ , podemos reorganizar la ecuación algebraicamente despejando X. Primero, pasamos al otro lado de la ecuación a sumar b:  $Y + b = a.x$ ; Luego, despejamos m de x pasándola al otro lado a dividir:  $(Y + b) / a= x$ ; Por lo tanto, el valor de X se puede obtener sumando Y de b, y luego dividiendo por a.

**Tabla 3.** Esquema QIM para determinar la frescura de la *H. peruanus*

| ESQUEMA QIM DE LA ESPECIE |                 |                     |
|---------------------------|-----------------|---------------------|
| Datos de tabla            | $X = (Y+b)/m$   | 8-dias de captura   |
| QIM                       | DIAS DE CAPTURA | TIEMPO DE VIDA UTIL |
| 1                         | 1               | 5                   |
| 2                         | 1               | 5                   |
| 3                         | 2               | 4                   |
| 4                         | 2               | 4                   |
| 5                         | 3               | 3                   |
| 6                         | 3               | 3                   |
| 7                         | 4               | 2                   |
| 8                         | 4               | 2                   |
| 9                         | 5               | 1                   |
| 10                        | 5               | 1                   |
| 11                        | 6               |                     |
| 12                        | 6               | -0                  |
| 13                        | 7               | -1                  |
| 14                        | 7               | -1                  |
| 15                        | 8               | -2                  |

En la figura 3 se presenta una tabla referencial con los resultados obtenidos mediante el método QIM, que permite identificar los días de captura y la vida útil de estos especímenes. Esto se logró al combinar las curvas del índice de calidad y calcular el promedio diario durante el almacenamiento en hielo.

**Figura 3.** Esquema sensorial QIM

| Esquema sensorial QIM para el eabijuco |                 |                   |   |  |   |
|--|-----------------|-------------------|---|--|---|
| QIM                                    | Días de captura | Días de vida útil | Ojos  | Branquias  | Abdomen   |
| 1                                      | 1               | 5                 |    |    |    |
| 3                                      | 2               | 4                 |    |    |    |
| 5                                      | 3               | 3                 |   |   |   |
| 7                                      | 4               | 2                 |  |  |  |
| 9                                      | 5               | 1                 |  |  |  |
| 11                                     | 6               | 0                 |  |  |  |
| 13                                     | 7               | -1                |  |  |  |
| 15                                     | 8               | -2                |  |  |  |

## 4. Discusión

La calificación de demérito obtenida para *H. peruanus* fue de 29 en 15 días de conservación en hielo, en el cual se analizaron 4 parámetros de calidad y 11 atributos sensoriales, los resultados sobre el deterioro de las características de piel, claridad y forma de los ojos, así como el color de las branquias es similar a lo reportado por Santos et al. (2014) quienes estudiaron *Cynoscion acoupa* con un total de 23 puntos de demérito que se utilizaron para determinar el punto de rechazo, los resultados indicaron el valor máximo de demérito en el día 15.

El análisis de regresión lineal permitió evidenciar los cambios en el deterioro de *H. peruanus*, los cuales mostraron similitud con lo reportado por Santos et al. (2014) quienes mostraron un  $R^2$  de 0,987 en *Cynoscion acoupa* almacenado en hielo en un periodo de 17 días en un rango de temperatura  $0^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ , por otro lado Sant'Ana et al. (2011) reportaron un  $R^2$  de 0.96 para *Pagellus bogaraveo* almacenado en hielo durante 18 días. Bernardi et al. (2013) señalaron que las diferencias entre resultados pueden relacionarse con reacciones químicas, que ocurren de distintas maneras en cada especie debido a la acción de enzimas y microorganismos. Escribano et al. (2015) evaluaron el comportamiento sensorial de *Merluccius hubbsi* y notaron el deterioro mediante cambios en la coloración (piel, branquias, ojos) y la pérdida de rigidez en la zona dorsal y abdominal.

## 5. Conclusión

El esquema sensorial (QIM) desarrollado para el Rabijunco (*Hemanthias peruanus*) almacenado en hielo es efectivo para predecir su vida útil. El índice de calidad mostró una relación lineal con el tiempo de almacenamiento, lo que sugiere que este método puede ser utilizado como un sistema de valoración para esta especie. Los panelistas consideraron que el rabijunco no era aceptable después de 8 días de almacenamiento. Estos hallazgos indican que el esquema QIM creado es adecuado para evaluar y calificar la frescura del rabijunco, permitiendo determinar su tiempo de vida útil de manera precisa.

## **6. Agradecimiento**

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi familia, especialmente a Marcelo y Verónica, por brindarme su apoyo incondicional a lo largo de todo mi proceso educativo. Su constante respaldo ha sido fundamental para alcanzar mis metas.

Agradezco también a mis amigos, quienes han estado a mi lado ofreciendo tanto apoyo académico como emocional. Su presencia y ayuda han sido invaluable en este camino.

Un agradecimiento especial al PhD. Javier Pico Lozano, por compartir generosamente sus conocimientos durante mi preparación y por su valiosa orientación como tutor en mi proyecto de investigación. Su guía ha sido esencial para el éxito de este trabajo.

Finalmente, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis compañeros, quienes participaron como panelistas y colaboraron conmigo durante todo este proceso. Su apoyo y compromiso han sido cruciales para el desarrollo y culminación de este proyecto.



## 7.Referencias

1. Aguilar Palomino, B., & González Sansón, G. (2010). Composición y superposición de dietas en cuatro especies de *Diplectrum* (Perciformes: Serranidae) en el Pacífico central mexicano. *Revista de biología tropical*, 58(4), 1189–1198.
2. Bernardo, Y. A. A., Rosario, D. K. A., Delgado, I. F., & Conte-Junior, C. A. (2020). Fish Quality Index Method: Principles, weaknesses, validation, and alternatives—A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(5), 2657–2676. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12600>
3. Gonçalves, A. A., de Lima, J. T. A. X., & de Paula, F. E. R. (2015). Development of Quality Index Method (QIM) scheme for spiny lobster (*Panulirus argus*, Latreille, 1804) stored in ice. *Food Control*, 47, 237–245. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.07.010>
4. Herrera-Valdivia, E., López-Martínez, J., & Morales-Azpeitia, R. (2016). New depth record of the dappled flounder *Paralichthys woolmani* (Pleuronectiformes: Paralichthyidae) in the Gulf of California, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 51(3), 699–701. <https://doi.org/10.4067/s0718-19572016000300022>
5. Sant'Ana, L. S., Soares, S., & Vaz-Pires, P. (2011). Development of a quality index method (QIM) sensory scheme and study of shelf-life of ice-stored blackspot seabream (*Pagellus bogaraveo*). *LWT - Food Science and Technology*, 44(10), 2253-2259. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.07.004>
6. Bernardi, D. C., Mársico, E. T., & Freitas, M. Q. de. (2013). Quality Index Method (QIM) to assess the freshness and shelf life of fish. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 56, 587-598. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132013000400009>
7. Hyldig, G., Bremner, A., Martinsdóttir, E., & Schelvis, R. (2012). Quality Index Methods. En *Handbook of Meat, Poultry and Seafood Quality* (pp. 435-458). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118352434.ch29>
8. Hyldig, G., & Green-Petersen, D. M. B. (2005). Quality Index Method—An Objective Tool for Determination of Sensory Quality. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 13(4), 71-80. [https://doi.org/10.1300/J030v13n04\\_06](https://doi.org/10.1300/J030v13n04_06)
9. Martinsdóttir, E. (2010). 15—Sensory quality management of fish. En D. Kilcast (Ed.), *Sensory Analysis for Food and Beverage Quality Control* (pp. 293-315). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9781845699512.3.293>

10. García Martínez, E., Fernández Segovia, I., & Fuentes López, A. (2013). Determinación del grado de frescura del pescado por el Método organoléptico del Índice de Calidad (Método QIM). MERLOT. <https://www.merlot.org/merlot/viewMaterial.htm?id=771969389>
11. Santos, A. P. B. D., Kushida, M. M., Viegas, E. M. M., & Lapa-Guimarães, J. (2014). Development of Quality Index Method (QIM) scheme for Acoupa weakfish (*Cynoscion acoupa*). *Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie/Food Science & Technology*, 57(1), 267-275. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.01.010>
12. Zavadlav, S., Lacković, I., Bursać Kovačević, D., Greiner, R., Putnik, P., & Vidaček Filipić, S. (2019). Utilizing Impedance for Quality Assessment of European Squid (*Loligo Vulgaris*) during Chilled Storage. *Foods*, 8(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/foods8120624>
13. Ibáñez, F. C. (2001). *Análisis sensorial de alimentos: Métodos y aplicaciones*. Taylor & Francis.
14. Santos, A. P. B. D., Kushida, M. M., Viegas, E. M. M., & Lapa-Guimarães, J. (2014). Development of Quality Index Method (QIM) scheme for Acoupa weakfish (*Cynoscion acoupa*). *Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie/Food Science & Technology*, 57(1), 267-275. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.01.010>