

**Segundo Reporte
Técnico de Melanosis**
Programa Fish Quality Skretting

my **protec**™

SKRETTING
a Nutreco company

The logo graphic for Skretting consists of several curved, overlapping lines that form a stylized, circular shape, resembling a fish or a wave.

Antecedentes.

En salmones, la melanosis es uno de los trastornos pigmentarios de mayor frecuencia. Es caracterizada por una pigmentación focal de la musculatura, de forma ovalada, de tamaño variable, color gris a negro, de presentación generalmente unilateral, localizada predominantemente en la región anterior ventral del filete (marcosgodoy.com <https://bit.ly/37dWI5Y>). Su presentación se relaciona con una respuesta inflamatoria crónica a daños de los tejidos, debido a traumas físicos o patologías infecciosas.

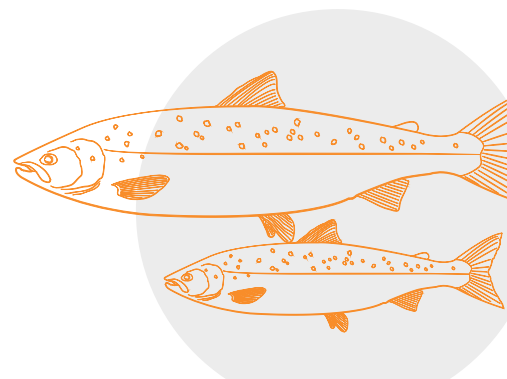
La melanina es producida por los melanocitos, células responsables de la pigmentación oscura en los filetes de salmón (Hearing & Tsukamoto, 1991), sin embargo, las pintas oscuras también pueden ser originadas por manchas de sangre (contusiones), cicatrices en los tejidos o una combinación de ambos.

La melanina es un pigmento encontrado en muchos animales, bacterias, insectos y plantas. Una de sus principales funciones, es prevenir el daño celular debido a la radiación solar y asociado a estrés oxidativo por producción de ROS (especies reactivas del oxígeno). En los peces, la melanina es producida por un tipo de células inmunitarias llamadas macrófagos, y las acumulaciones de estas células en el tejido muscular forman las manchas de melanina que se ven en el filete. Ésta puede servir como protección contra oxidación en condiciones de inflamación crónica (Larsen et al, 2012).

La apariencia del filete es una característica de calidad importante, que influye en la decisión de compra de los consumidores. Las manchas de melanina en el filete son el mayor problema de calidad para el salmón de cultivo. La melanosis, es uno de los trastornos pigmentarios de mayor frecuencia observados en plantas de proceso y, representa una de las principales causas de pérdida, producto de la degradación de calidad del producto final, reducción del rendimiento e incremento del tiempo de proceso por remoción del área afectada y redestinación a productos de menor valor.

Ya en el año 2021 en un artículo publicado en diversos medios de comunicación, describimos esta problemática que aqueja a la industria del salmón (<https://www.skretting.com>), donde entregamos importantes cifras actualizadas que caracterizaban el impacto en las plantas de proceso.

Hoy, gracias a Fish Quality, nuestro programa de monitoreo de calidad final que ofrecemos a nuestros clientes, hemos podido generar una completa base de datos que nos permite caracterizar esta problemática. Comenzamos con estandarizar el procedimiento de evaluación y medición de acuerdo con lo descrito por Mørkøre et al en 2012, y lo incorporamos como uno de los análisis de rutina de nuestro Programa Fish Quality. De esta manera hemos llegado a tener un lenguaje común, en cuanto a ubicación, tipo y severidad de la melanosis. A partir de esto, contamos con información que permite describir estas alteraciones para las tres especies en un ciclo productivo regular, información disponible desde 2019.



¿Cómo se evalúa la melanosis en laboratorio Fish Quality?

Es importante mencionar que ya se ha establecido con nuestros clientes, que para una correcta evaluación de los parámetros de calidad, entre ellos melanosis, los peces enviados desde los centros de cultivo deben venir enteros.

La evaluación se realiza de acuerdo con el siguiente procedimiento.

1 Una vez registrados todos los datos biométricos, se remueve el peritoneo de los filetes y se realiza la evaluación de melanosis.

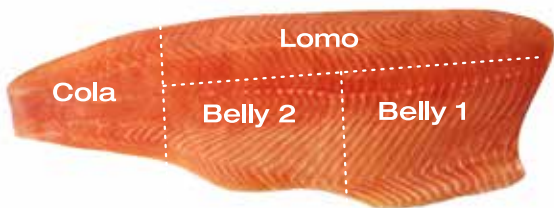
2 Registramos el lado del filete donde se encuentra la melanosis.

Derecho

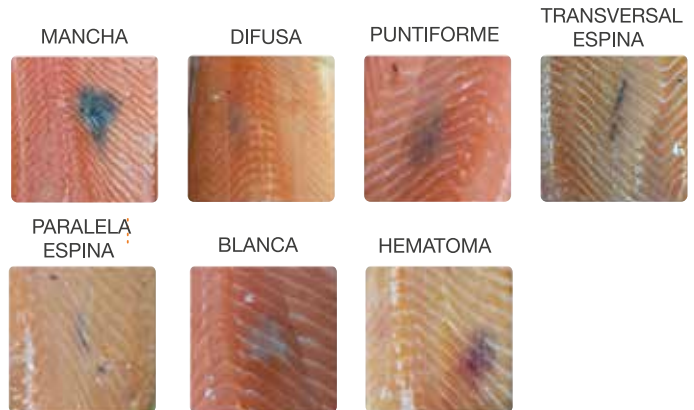
Izquierdo



3 Identificamos la zona donde se encuentra la mancha, basándonos en el esquema de Mørkøre et al 2012.

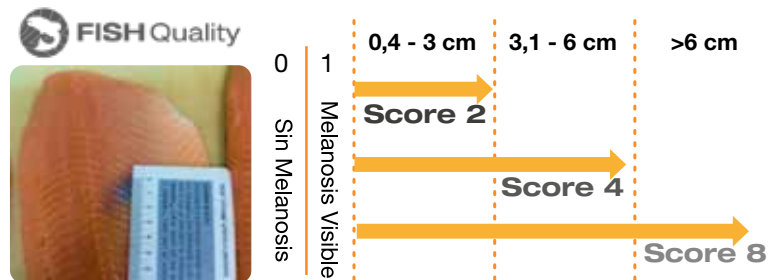


4 Identificamos el tipo de melanosis de acuerdo con los 7 disponibles (según lo observado en laboratorio y en plantas de proceso).



Tipos de melanosis.

5 Se asigna el score de severidad correspondiente. Se evalúa desde la zona craneal a la zona posterior.



6 Adicionalmente, registramos la profundidad del filete para estimar si estas manchas pudiesen ser rebajadas en planta.



Referencia para nuestra metodología: Morkore et al 2012.

Benchmarking melanosis.

Durante los últimos años, la melanosis en los filetes se ha convertido en un problema importante, representando casi un 30% del total de la degradación anual en plantas de proceso. Datos Aquabench 2019-2021.

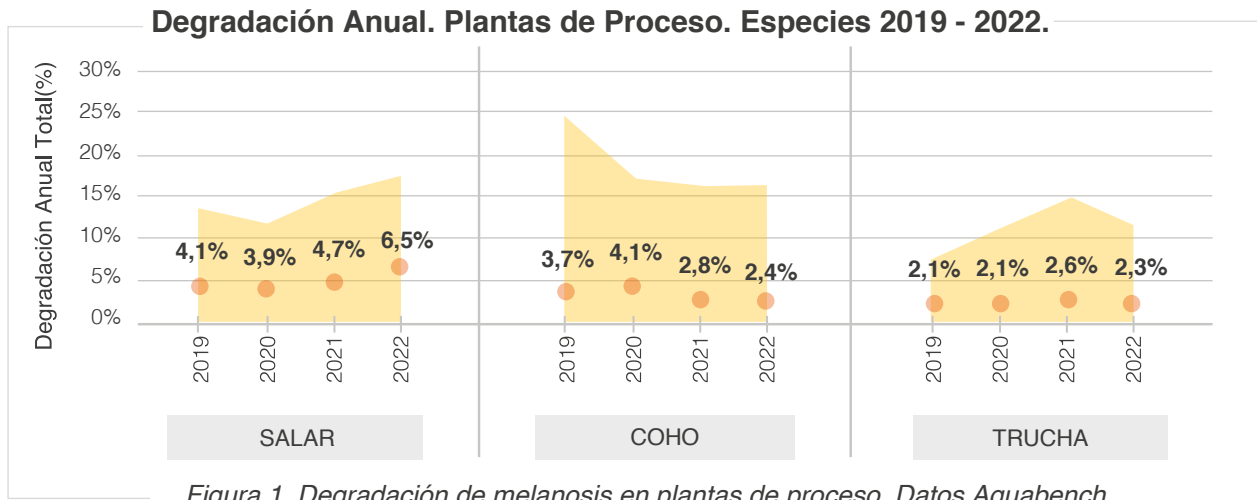


Figura 1. Degradación de melanosis en plantas de proceso. Datos Aquabench.

Como parte de nuestro Programa Fish Quality, desde 2019 la melanosis se evalúa de forma rutinaria a todos los peces que ingresan a nuestro laboratorio. Esto nos ha permitido recopilar una gran cantidad de información y con ello determinar diferencias tanto en su prevalencia anual, como en su caracterización por especie, región, cliente, peso, etc.

La información que presentamos es el resultado del seguimiento de todos los centros de nuestros clientes que participan del programa FQ, cuya representación es de un 30% de la Industria. La tendencia que muestran nuestros datos es similar a lo descrito por Aquabench.

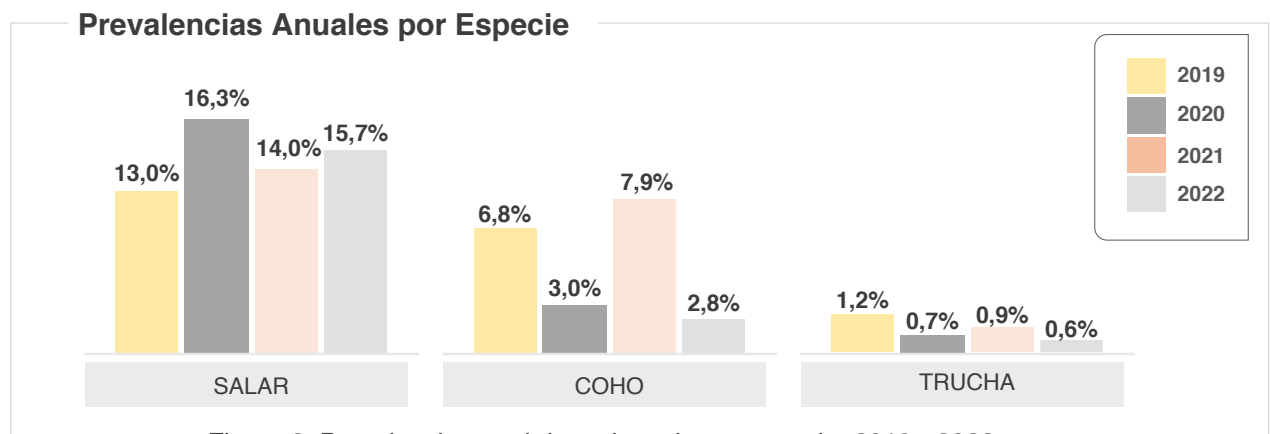


Figura 2. Prevalencia anual de melanosis por especie. 2019 - 2022.

Para los cuatro años presentados, la prevalencia de melanosis es mayor en Salar (14,8% promedio cuatro años), seguido por Coho (5,1%) y en menor medida Trucha (0,85%).

En general, al analizar la prevalencia anual de los salares, vemos que existe un alza moderada cada año, mostrando un promedio para el periodo 2022 de 15,7%. Por su parte en Coho, aun cuando la tendencia anual es a la baja, el año 2021 tuvo una importante alza relacionada principalmente a la región de Aysén. En Trucha, la prevalencia en los últimos años es menor a 1%, y con una tendencia a disminuir cada año. De acuerdo con estos datos, nos enfocaremos en Salar y Coho para un análisis más detallado.

Revisión de melanosis para Salar.

Es posible apreciar diferencias de acuerdo con la región de cultivo de los peces. Los Lagos se ha mantenido estable a través de los años, manteniendo valores cercanos al 13%. La región de Aysén es la que presenta los valores más altos, incluso se ve un aumento cada año, llegando a casi 19% en el 2022. Magallanes, desde 2020 ha aumentado en promedio 4 puntos porcentuales cada año.

En la figura 3, los porcentajes anuales destacados en naranja están conformados particularmente con datos de centros cuyas prevalencias fueron mayores a 40% en las jaulas muestreadas. Para el caso de la región de Magallanes, se debe a un menor número de peces recibidos por cliente.

Un análisis por rango de peso, nos muestra un aumento de la prevalencia a partir de los 2 Kg (16% como promedio) y desde ahí se mantiene relativamente constante hasta pesos de cosecha. Figura 4.

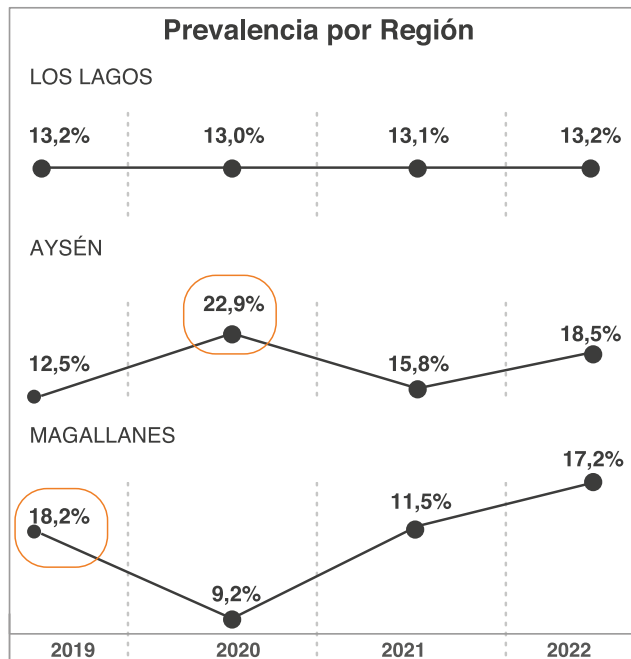


Figura 3. Prevalencia anual de melanosis para salar, separado por región. 2019 – 2022.

Prevalencia por Rango de Peso

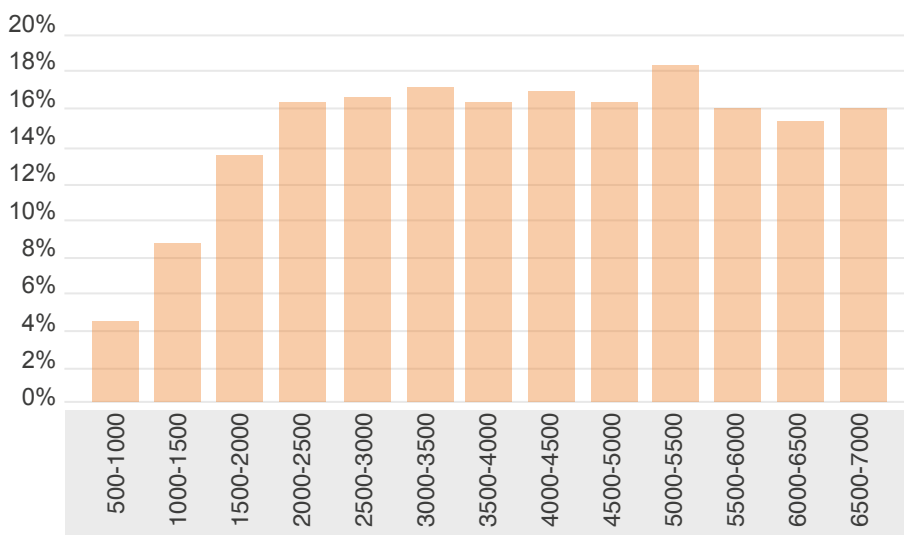
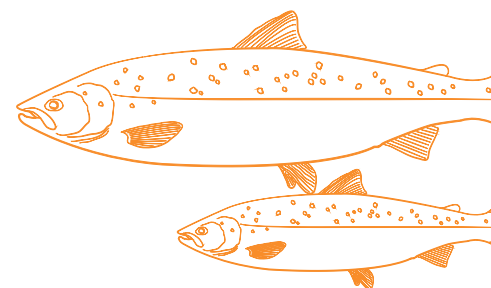


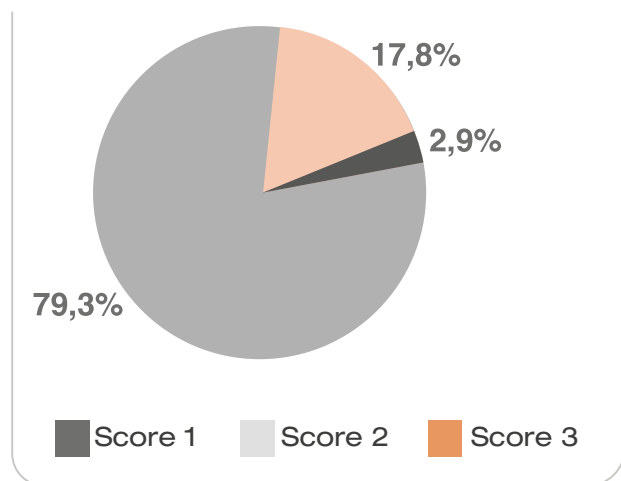
Figura 4. Prevalencia de melanosis para salar, por rango de peso. 2019 - 2022.



En el pez propiamente tal, y en una revisión general, alrededor de un 70%, la melanosis se presenta mayormente en el **lado izquierdo**.

Por otro lado, en cuanto a la severidad, el más frecuente es el **score 2**. Además, cerca de un 92% de estos hallazgos son en la **zona ventral** de los filetes, principalmente en la zona anterior (Belly 1) (Figura 5).

A) Score De Gravedad.



B) Zonas Del Filete.

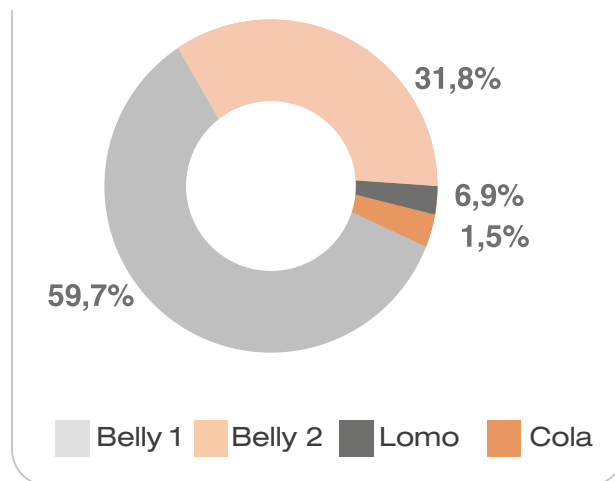


Figura 5. Caracterización de hallazgos de melanosis en Salar, 2019-2022.

Respecto a los tipos de melanosis (Figura 6), los principales son: mancha y difusa, las cuales en conjunto representan sobre el 70% de los hallazgos. En el caso de melanosis de tipo difusa, un 65% son superficiales (0 cm de profundidad). Esto permitiría que sean rebajadas de los filetes, manteniendo la categoría premium del producto final. Información obtenida en conversaciones con nuestros clientes durante reuniones de Benchmarking de calidad.

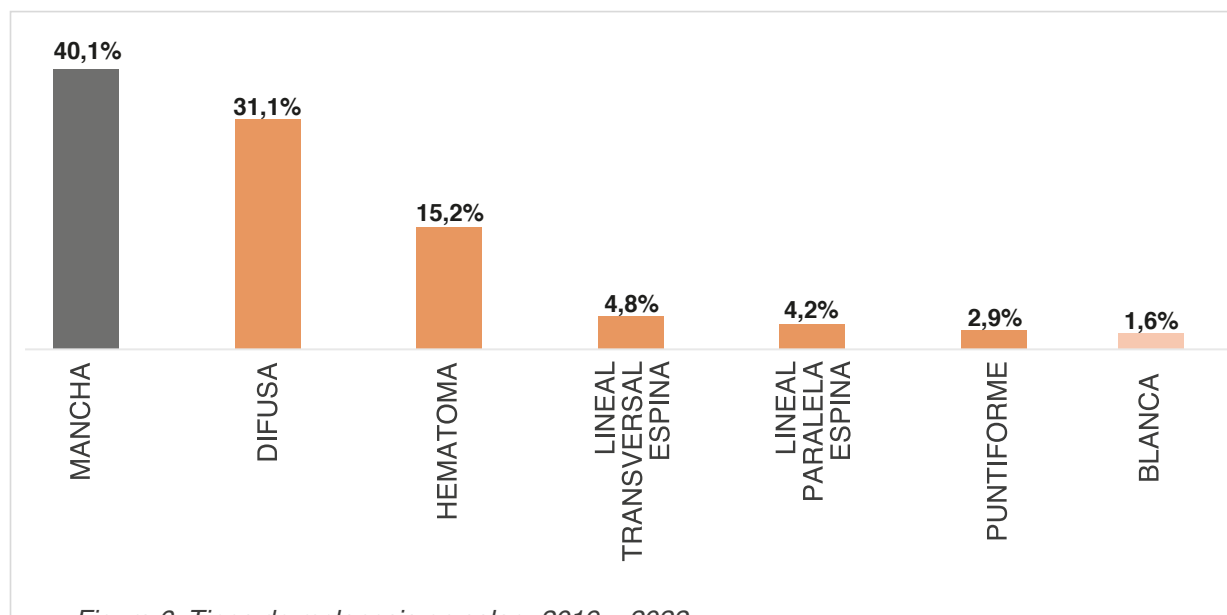


Figura 6. Tipos de melanosis en salar. 2019 – 2022.

Durante el último trimestre de 2022, se observó la presencia de filetes con melanosis del tipo “generalizada” (Imagen 1) en peces provenientes de las regiones de Aysén y Magallanes, todos los hallazgos fueron en lomo y del tipo mancha (difuminada). Estos representaron el 6,5% de los hallazgos para estas regiones durante el período mencionado.

En forma general, al revisar los datos por año, podemos apreciar que existe un aumento de la prevalencia cada año. Sin embargo, las tendencias tanto del lado del filete, score de gravedad, sección del filete y tipos de melanosis, no sufren grandes variaciones a través de los años.



Imagen 1. Melanosis generalizada en lomo de salar.

Revisión de melanosis para Coho.

Los datos por región para Coho, nos muestran prevalencias anuales fluctuantes en la Región de Los Lagos, sin embargo, ésta presenta mayores valores que la Región de Aysén (Figura 7). Los porcentajes anuales destacados en naranja, en la región de Aysén indican un valor alto de prevalencia que es explicado por el análisis de un número menor de peces que provenían de centros con problemas de melanosis, principalmente hematomas.

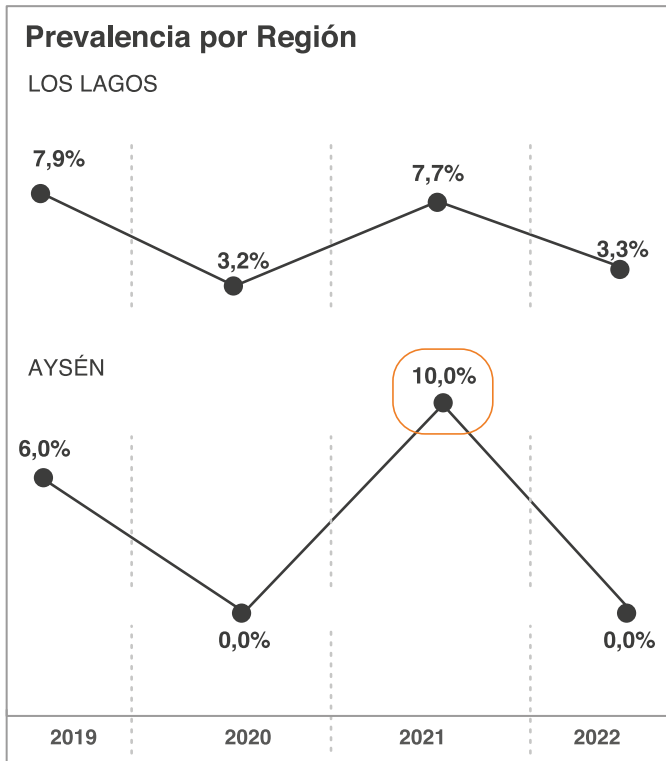


Figura 7. Prevalencia anual de melanosis para coho, separado por región. 2019 – 2022

En el análisis por rango de peso, vemos que peces desde 2 Kg son los que presentan los valores más altos de prevalencia y a partir de ahí se mantiene en alrededor de 6 a 7% hasta pesos de cosecha.

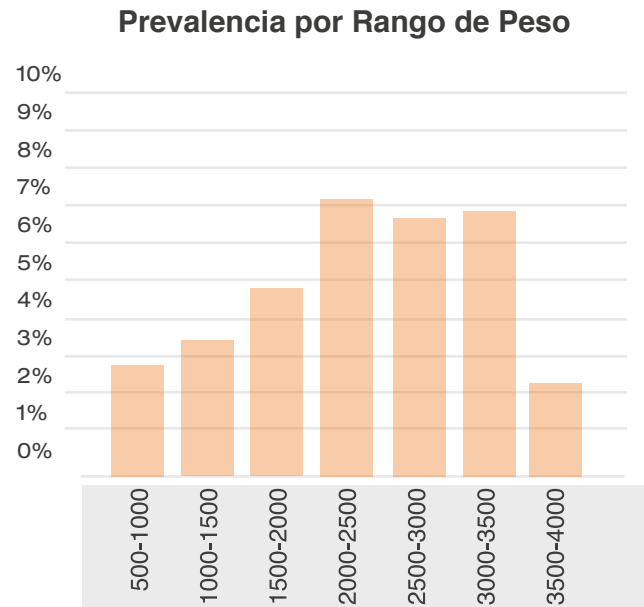
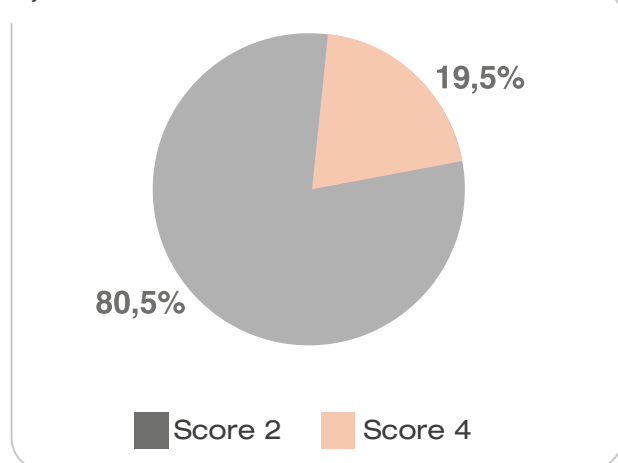


Figura 8. Prevalencia de melanosis para coho, por rango de peso. 2019 - 2022.

Los hallazgos muestran que el lado izquierdo posee el mayor porcentaje de melanosis, con un 70%. En cuanto al score de gravedad, sólo observamos score 2 y 4, siendo el más frecuente el score 2. Además, un 95,1% de estos hallazgos son en la zona ventral de los filetes, principalmente en la zona anterior (Belly 1).

A) Score De Gravedad.



B) Zonas Del Filete.

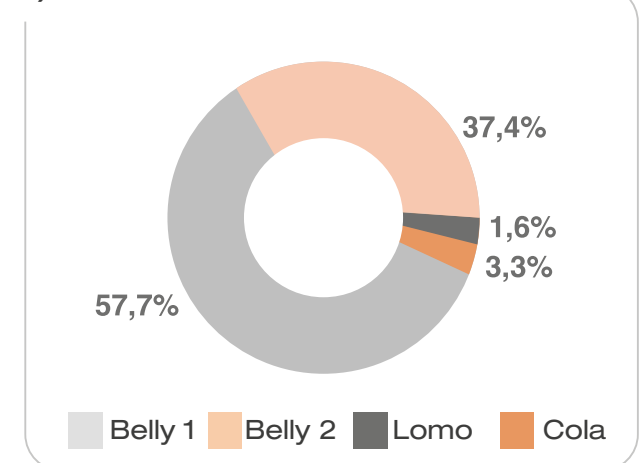


Figura 9. Caracterización de hallazgos de melanosis en coho, 2019-2022

Referente a los tipos de melanosis observados (Figura 10). Los más frecuente son mancha, con una frecuencia de 45%, seguido del tipo hematoma. Mención especial es la melanosis del tipo difusa, que para el caso de Coho sobre el 50% son superficiales, es decir, podrían ser rebajadas de los filetes en las líneas de proceso en planta.

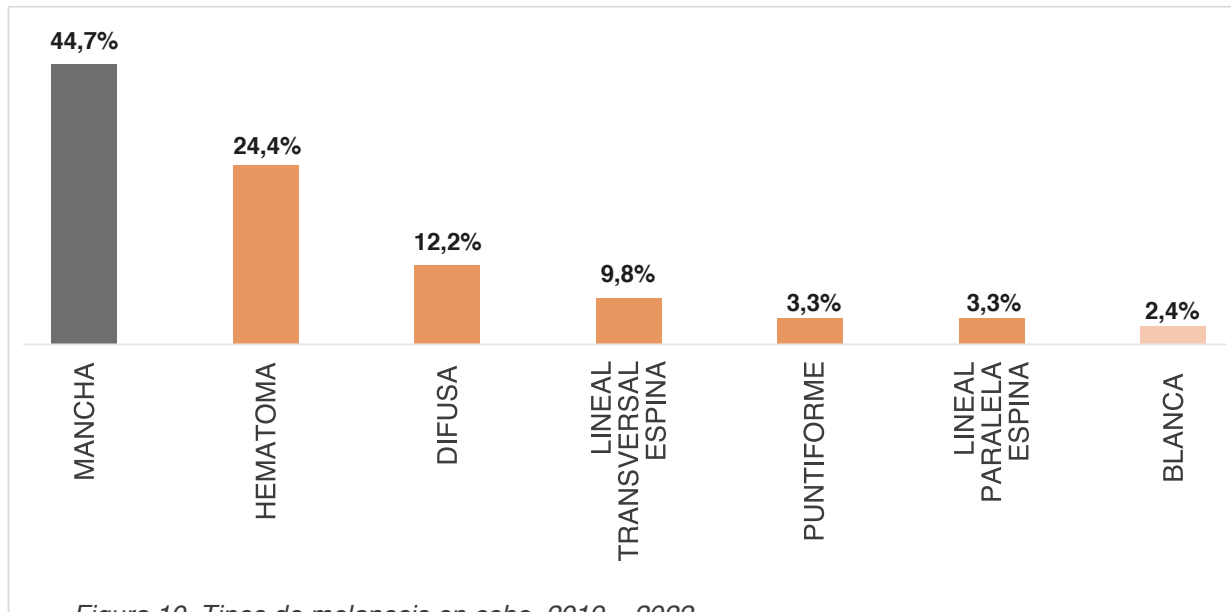


Figura 10. Tipos de melanosis en coho. 2019 – 2022.

Finalmente, al revisar los datos por año, se mantienen las tendencias de los resultados de análisis registrados, tanto del largo y sección del filete. En cuanto al score de gravedad y tipos de melanosis, vimos que son los mismos observados en cada año caracterizado.

Observaciones Finales.

En un contexto general, este reporte entrega una valiosa información respecto al estado de la Melanosis en los centros de cultivo. Al registrar la información en detalle, es posible identificar qué especies y zonas geográficas son las más afectadas y en qué rango de peso se manifiesta este problema, lo cual permitiría generar estrategias de mitigación a través de soluciones nutricionales.

La estructura de nuestro programa Fish Quality permite realizar un monitoreo integral complementando la información presentada con los registros biométricos, índices de calidad y perfil de ácidos grasos, entre otros, lo que nos permite abordar la problemática con un enfoque global. Esto ha ayudado a nuestros clientes a contar con toda la información necesaria para poder ejecutar estrategias preventivas, no solo para abordar el problema de melanosis, sino que también optimizar las estrategias de pigmentación y mejora en la firmeza de sus filetes.

Los resultados de este monitoreo incrementan nuestra base de datos, permitiéndonos describir las poblaciones de Salar, Coho y Trucha en un ciclo productivo comercial normal y apoyar los análisis productivos y de salud de nuestros clientes, optimizando sus estrategias comerciales.

Para revisar esta información con más detalle contactarse con:

Marcelo Oyarzún Roa
Product Manager Fish Quality
marcelo.oyarzun@skretting.com

