

# DEFORMACIONES - MALFORMACIONES EN LAS PRIMERAS ETAPAS DE DESARROLLO

En salmónidos la ontogenia se puede dividir principalmente en dos períodos: embriones y alevines. Es importante considerar este proceso como un proceso dinámico y no como una sucesión de etapas morfológicas separadas, por lo tanto, un estado embrionario se debe considerar como un intervalo dentro de la embriogénesis. A lo largo de este proceso de desarrollo, a menudo se han evidenciado alteraciones del desarrollo en peces en sistemas de cultivo intensivos, resultando en pérdidas de producción.

## ALTERACIONES EN ETAPA DE SACO VITELINO



### La coagulación de Saco Vitelino - White Spot Disease

Puede ocurrir en etapa de ova y alevín de saco.

#### Etiologías

- › Metales pesados
- › pH
- › Amonio
- › Bajas temperaturas
- › Tratamientos químicos
- › Manejos bruscos
- › Otros

Imagen 1. Coagulación de saco vitelino, caracterizada por un foco de coloración blanquecina (Patología macroscópica).



### Estrangulación de Saco Vitelino - Dump Bell

Puede ocurrir en etapa de alevín de saco con pronóstico desfavorable.

#### Etiologías

- › Altas densidades
- › Insuficiente flujo de agua
- › Acumulación de desechos metabólicos
- › Presencia inadecuada de sustratos
- › Otros

Imagen 3. Estrangulación de saco vitelino, caracterizado por la contricción de la parte posterior y se vuelve no disponible como fuente de energía (Patología macroscópica).



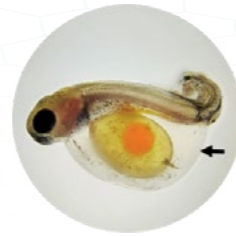
### Siameses - Conjoined Twins

Es una duplicación incompleta del individuo (anterior o posterior) que ocurre durante la embriogénesis.

#### Etiologías

- › Congénito
- › Ambientales (T°, metales, etc.)
- › Otros

Imagen 5. Siameses parapagus, caracterizado por una duplicación anterior con unión en segmento caudal de la columna vertebral (Tinción H&E).



### Edema de Saco Vitelino - Blue Sac Disease

Puede ocurrir en etapa de alevín de saco.

#### Etiologías

- › Residuos tóxicos
- › Ambientes desfavorables
- › Manejos bruscos
- › Xenobióticos
- › Otros

Imagen 2. Edema de saco vitelino, caracterizado por una acumulación anormal de fluido entre el saco vitelino y membranas externas (Patología macroscópica).



### Alargamiento de Saco Vitelino - Yolk Sac Elongation

Puede ocurrir en etapa de alevín de saco.

#### Etiologías

- › Altas densidades
- › Insuficiente flujo de agua
- › Acumulación de desechos metabólicos
- › Presencia inadecuada de sustratos
- › Otros

Imagen 4. Alargamiento de saco vitelino, caracterizado por el esfuerzo natatorio del alevín (Patología macroscópica).



### Nódulos Craneales

Puede ocurrir en etapa temprana de desarrollo.

#### Etiologías

- › Genética
- › Ambientales
- › Deficiencia de fósforo
- › Injuria
- › Químicos
- › Otros

Imagen 6. Siameses parapagus, caracterizado por una duplicación anterior con unión en segmento caudal de la columna vertebral (Tinción H&E).

## ALTERACIONES DE COLUMNA VERTEBRAL Y MÚSCULO-ESQUELÉTICO



Imagen 7. Cifosis y lordosis

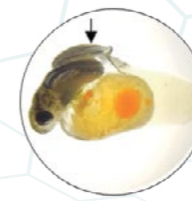


Imagen 8. Espiralización (curly)



Imagen 9. Cifosis

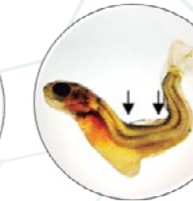


Imagen 10. Lordosis



Imagen 11. Distrofia muscular

## ALTERACIONES ESQUELÉTICAS

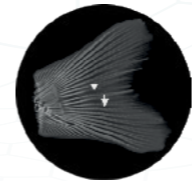


Imagen 12. Aleta caudal, se observa desviación de lepidotrichias (Rx UHD).

### Deformación - Malformación de aleta caudal

Puede ocurrir desde el desarrollo embrionario hasta etapas avanzadas de desarrollo.

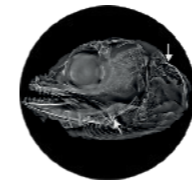


Imagen 14. Acortamiento opercular y displasia de articulación cuadrado articular (Rx UHD).

### Acortamiento opercular y displasia de la articulación cuadrado articular

Se observa desde etapas tempranas de desarrollo y alevín de saco, sin embargo, para el caso de opérculo hay controversia si su aparición se puede dar o no en etapas de embriogénesis.

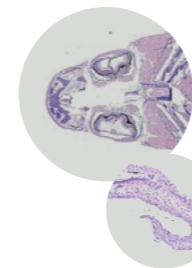


Imagen 16. Plegamiento opercular (Tinción H&E).

### Plegamiento opercular

Se ha observado desde etapas tempranas de desarrollo (alevín de saco).

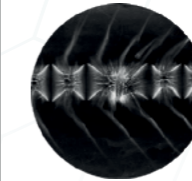


Imagen 13. Compresión y fusión de cuerpos vertebrales (Rx UHD).

### Compresión y fusión de cuerpos vertebrales

Puede ocurrir desde el desarrollo embrionario hasta etapas avanzadas de desarrollo. Se debe a sobrecargas mecánicas en los espacios intervertebrales, como también a efectos teratogénicos.

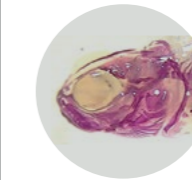


Imagen 15. Desmineralización opercular (Diafanización).

### Desmineralización opercular

El proceso de mineralización de opérculo es secuencial. El opérculo es una de las primeras estructuras óseas en calcificarse.

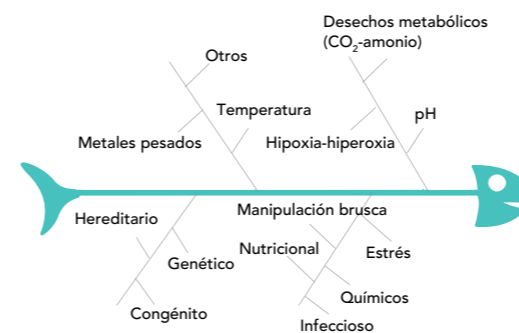


Imagen 17. Desplazamiento hacia ventral del cartilago ceratohial y arco hioides (Patología macroscópica).

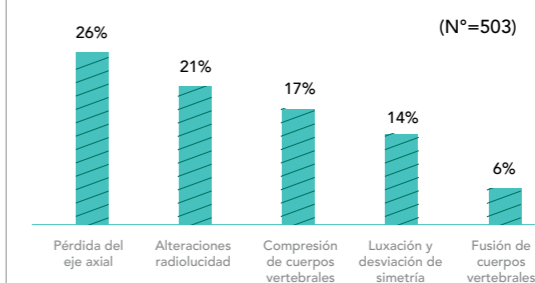
### Deformación - Malformación del cartilago ceratohial y arcos hioides

Se ha observado en etapas tempranas de desarrollo. Estos hallazgos indican una alteración del desarrollo de cartilago ceratohial y arco hioides.

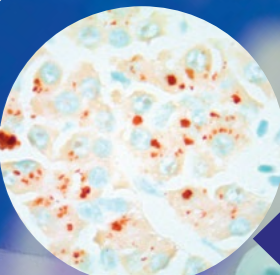
## ETIOLOGÍAS



## ALTERACIONES DE COLUMNA VERTEBRAL EN ALEVINES EN ESTADIOS TEMPRANOS



CONTROL Y MANEJO DE ENFERMEDADES BACTERIANAS, POTENCIANDO EL SISTEMA INMUNE DE LOS PECES.



EXPERTOS EN SALUD DE PECES

