

BOTULISMO, EL ÉXITO DE UNA ALERTA TEMPRANA.

PREVENCIÓN Y CONTROL DE BROTES

1. Signos de alerta

Entre los signos que ayudan a identificar un posible brote de botulismo en un humedal están los siguientes:



Los factores que propician las primeras fases de las intoxicaciones botulínicas son todos aquellos que generan condiciones de **anaerobiosis, alta temperatura y elevada concentración de nutrientes**.

Muchos de estos factores son análogos a otros procesos de proliferación de microorganismos que generan deterioro de los humedales.

En la aparición de un brote interviene la alta temperatura del agua, factor que a causa del **cambio climático** puede extenderse a períodos hasta ahora considerados libres de riesgo. Asimismo influye la elevada cantidad de **materia orgánica** en el agua, que evidencia una tendencia a la **eutrofización** de las zonas húmedas, por influencia directa de las actividades humanas.



2. Establecimiento de un sistema de información

2.1. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LOS HUMEDALES

Se recomienda recopilar, al menos, la siguiente información:

- Antecedentes de brotes de botulismo, fechas e impacto de la mortandad.
- Estado de conservación: oligotrófico, mesotrófico, eutrófico o hipereutrófico.
- Si recibe efluentes de estaciones depuradoras de aguas residuales.
- Entorno humanizado con aporte de productos químicos de síntesis.
- Pastoreo de ganado.
- Fluctuación de los niveles de la lámina de agua.
- Capacidad de gestión de las masas de agua:
 - Se puede desecar.
 - Hay recursos hídricos para poder introducir agua y favorecer su oxigenación.
- Si es hábitat de especies amenazadas, con presencia esporádica o permanente.



© Óscar Aldeguez



© Rubén Moreno-Opo



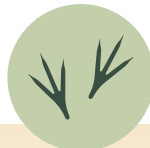
2.2. RECOGIDA DE INFORMACIÓN EN PROCESO CONTINUADO: PROTOCOLOS



PV - PROTOCOLO DE VISITAS

Personal especializado realiza la revisión del humedal con óptica de alcance, al menos en tres ubicaciones, cubriendo la máxima superficie posible de agua libre y de orilla. Se determina:

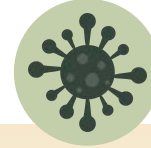
- Presencia / ausencia de cadáveres y anomalías
- Registro de temperatura ambiente y humedad
- Presencia especies en catálogo de amenaza



PC - PROTOCOLO DE CENSOS

Personal especializado realizan censo exhaustivo de aves indicando el total de individuos, preferiblemente por especies, o al menos:

- Especie, para las declaradas en el catálogo de amenaza
- Anátidas totales (incluidas amenazadas)
- Rállidos (incluidas amenazadas)
- Gaviotas, ardeidas y cormoranes
- Limícolas
- Flamencos y cigüeñas
- Otras categorías



PMB - PROTOCOLO DE MUESTREO BIOLÓGICO

Personal especializado toman muestras de sedimento o cadáveres según el protocolo propuesto por el laboratorio, preferentemente duplicadas, para detectar la presencia y concentración de endosporas o bacterias libres de *Clostridium botulinum*, así como presencia de larvas de mosca. Equipos de protección individual indispensables, por el posible riesgo biológico trascendiendo el impacto menor de la toxina botulínica.



PMa - PROTOCOLO MUESTREO AGUA

Personal especializado toman muestras de agua según el protocolo propuesto por el laboratorio, preferentemente duplicadas en al menos dos localizaciones por humedal. Si es posible se realizan determinaciones directas en el humedal mediante analizadores portátiles, al objeto de reducir el tiempo de espera, normalizar los resultados y abaratar el coste. Se determinará al menos:

- Temperatura del agua
- Turbidez
- DBO – Demanda Biológica de Oxígeno
- pH
- Conductividad



PB - PROTOCOLO RETIRADA CADÁVERES / ENFERMOS

Personal especializado y/o personal eventual e incluso voluntarios, recogen cadáveres para su traslado a CRAS y/o su eliminación como residuos peligrosos (SANDACH 1). Imprescindible uso de EPIs. Para cada individuo se debe determinar al menos:

- Marqueje individual si existe. Tipo y numeración
- Marcador para teleseguimiento, que debe ser retirado
- Especie, sexo y edad si posible
- Presencia de larvas de insectos
- Toma de muestra - protocolo de vigilancia (influenza, fiebre Nilo, etc.)

En el caso de animales enfermos se consigna, además, una evaluación del estado de intoxicación: leve (movimiento de huida), moderada (inicio de parálisis con reflejos) o grave (parálisis flácida sin reflejos). Los animales enfermos son derivados a centros de cuidados específicos, para suministrarles suero alimentario y a ser posible antitoxina.



3. Establecimiento de sistemas y niveles de alerta

La **unidad administrativa** responsable de cada humedal estaría encargada del establecimiento de unos niveles de vigilancia / alerta, frente a la aparición de intoxicaciones por botulismo para controlar la dimensión de la mortandad sobrevenida.

Se consideran inicialmente cuatro niveles de alerta, con un subnivel para los humedales con aguas vertidas desde una estación depuradora de aguas residuales (EDAR). Cada uno va ascendiendo en la exigencia de las acciones a tomar e incluyen en todos los casos los niveles de acción inferiores. Niveles a los que el humedal no revertiría hasta no verse eliminadas las condiciones que lo hicieron subir de etapa de alarma.



ELEMENTOS A CONSIDERAR PARA LA TOMA DE DECISIONES

- Época del año, referida a dos etapas, de noviembre a marzo y de abril a octubre.
- Se determinan dos temperaturas de alerta, la media mensual en 19 °C y la media de las máximas en los últimos 15 días en 21 °C. Cuando **ambas están por debajo** del punto de corte nos encontramos en época de **riesgo bajo**. Por el contrario cuando **al menos una de ellas supera la temperatura** de corte, se iniciaría una **época de riesgo**.
- Nivel de agua, referenciado a las medias mensuales del histórico.
- Temperatura del agua.
- Presencia / nidificación de especies amenazadas.
- Histórico de mortandades por botulismo y fecha de inicio de los brotes.
- Aguas procedentes de Estaciones de Depuración de Aguas Residuales (EDAR).
- Censo de aves acuáticas en el humedal y presencia de aves migratorias.
- Analítica de agua (DBO).
- Presencia de cadáveres de animales silvestres o domésticos.



© Óscar Aldeguez



© Óscar Aldeguez

NIVEL 1

- Noviembre a Febrero o Tª media mensual $\leq 19^{\circ}\text{C}$
- Media quincenal Tªs máximas $\leq 21^{\circ}\text{C}$
- Periodicidad máxima visita: mensual
- TODOS los humedales (exc. EDAR)
- Con personal de plantilla de la administración
- **PV** - Protocolo de Vigilancia

Época año



Temperatura

NIVEL 2

- Marzo a Octubre o Tª media mensual $> 19^{\circ}\text{C}$
- Media quincenal Tªs máximas $> 21^{\circ}\text{C}$
- Periodicidad máxima visita: quincenal
- TODOS los humedales (exc. EDAR)
- Con personal de plantilla de la administración
- **PV + PC** - Protocolo de Censos

Declaración de brote

+ Histórico Botulismo
Cría esp. amenazadas
Amenaza brote
DBO

NIVEL 3

- Marzo a Octubre o Tª media mensual $> 19^{\circ}\text{C}$ /
- Media quincenal Tªs máximas $> 21^{\circ}\text{C}$
- Periodicidad máxima visita: semanal
- Humedales con HISTÓRICO de botulismo y otros
- Radio 20 km de un brote/Cría especies amenazadas
- Con plantilla de la administración + eventuales
- **PV + PC + PMa + PMB** – Protoc. Muestras Biológicas
- Retirada de materia orgánica muerta

Declaración de brote

NIVEL 2 - EDAR

- Todo el año
- Humedales con aguas procedentes de EDAR
- Periodicidad visita semanal
- Personal administración
- **PV + PC** (quincenal) + **PMa**
- Protocolo Análisis agua

Declaración de brote

Declaración de brote

NIVEL 4

- Cualquier momento del año tras declaración de brote u otro tipo de mortandad (influenza, intoxicación ...)
- Presencia diaria o vigilancia permanente
- Con personal de plantilla de la administración + eventuales y voluntarios a cargo de los primeros
- **PB** – Protocolo de Botulismo + **PMA** + **PMB**
- Recogida y procesado de cadáveres (ver amenazadas)
- Desección del humedal y acción para la disuasión preventiva de presencia de aves en el humedal

NIVEL 5
Comunicación pública
(en caso de que sea requerida)



4. Declaración de brote de botulismo

Sería aconsejable establecer un calendario de acciones normalizado ante la aparición comprobada de un brote de botulismo, con el objetivo de reducir su impacto sobre la avifauna. Se recalca la idea del **continuo de enfermedad**, que obliga a mantener un **sistema intemporal** de vigilancia estructurado en **fases**.

0

FASE CERO - NORMALIDAD

Comprende todos aquellos períodos en que los sistemas de alerta se mantienen en niveles de **entre el 1 y el 3**, con vigilancia activa.

1

FASE UNO - PREALERTA

En el momento en que se activan las sospechas de una **posible aparición del brote**, correspondiendo al final del periodo de nivel de alerta 3 y su transición posible al **nivel 4**.

- Los recursos se **priorizan en intensificar la vigilancia y la retirada de cadáveres**, cuyas muestras serán analizadas para la detección de la toxina.
- Prioridad en la detección de animales con **síntomas** de intoxicación: reducción de la movilidad comenzando por las patas, impedimento para el vuelo (baten las alas en el agua), imposibilidad de huida e incapacidad de mantenimiento erguido del cuello.
- Necesario en todo caso el **diagnóstico diferencial** con otras infecciones como la causada por *Salmonella spp.*, Newcastle o *Pasteurella spp.*, o por cianobacterias.
- Un nivel de alerta con visitas semanales (nivel de alerta 3), provoca un desfase medio de tres días, que pueden ser seis en el peor de los casos. La primera evidencia de toxina en larvas o sospecha fundada activaría el proceso para una **vigilancia diaria intensiva**.

2

FASE DOS - COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN

- **Declaración oficial** del brote por la autoridad competente en el humedal y determinación del perímetro de afección.
- Comunicación de medidas a tomar a las **administraciones implicadas** y se establecen las pautas de coordinación de actuaciones. Comunicación al grupo de trabajo sobre botulismo y establecimiento del comité de seguimiento del brote. En caso de elevada mortalidad se solicita la declaración de "emergencia sanitaria".



3

FASE TRES - BROTE - CONTROL DE LA INTENSIDAD

Previsión de **dotación** económica y esfuerzo de personal necesarios en función de la potencial intensidad de la mortandad, así como asegurar los **medios materiales** para el acceso al humedal y la recogida de los cadáveres, tanto en orillas como en la lámina de agua.

- Imprescindible proveer de **equipos** de protección individual y de la formación necesaria para su correcto uso.
- Retirada de todos los cadáveres y de los animales enfermos. Consignar la **localización** de cadáveres y enfermos mediante posicionamiento o caracterización del emplazamiento, al objeto de priorizar o intensificar las búsquedas en futuras actuaciones.
- **Aislamiento** de cadáveres en sacos o contenedores de plástico para evitar la liberación de larvas contaminadas. Traslado a un centro oficial de recuperación de fauna para confirmar la causa de mortalidad y/o, en su caso y tras indicación de la autoridad competente, destrucción de los cadáveres en centro de tratamiento de residuos.
- Las anátidas se recuperan bien de la intoxicación en condiciones de agua limpia, sombra, alimentación líquida y si es posible, suministro de antitoxina. Las especies en peligro deben ser priorizadas, así como los animales con menor afectación y mejor estado corporal.
- La **recuperación** en anátidas tras el suministro de antitoxina está alrededor del 90% en los casos moderados y entre el 55 y 70% en los severos. La cantidad de antitoxina a tratar está alrededor de 0,5 cm . La dosis de 1 cm debería reservarse a casos especiales.
- Máxima precaución para **no reproducir** el brote en el centro de recuperación.
- Para el control de la intoxicación y para no interferir con el proceso de cría, o no existir humedales alternativos, puede realizarse el **aporte** progresivo de agua limpia al humedal o su oxigenación.
- En casos de riesgo grave es procedente realizar la **desecación** completa del humedal.
- Deben plantearse la **roturación** del suelo o retirada parcial o total de los **sedimentos**, para reducir la anaerobiosis y controlar la proliferación bacteriana, así como continuar con la retirada de cadáveres.

4

FASE CUATRO - REVISIÓN DE LAS ACTUACIONES

Se produce tras la **declaración oficial de finalización** del brote por la autoridad competente en el humedal en cuestión y el retorno a la fase CERO. Tiene dos objetivos:

- **Análisis interno** entre las administraciones actuantes al objeto de realizar un balance exhaustivo y de carácter interno, reforzar las conclusiones de actuación y detallar los desconocimientos. Debería concluir con la realización y aprobación previa del plan de acción para la futura campaña.
- **Puesta en común** de los balances con otras entidades o administraciones de otros territorios, al objeto de divulgar y reforzar conocimientos para actuaciones futuras en otras áreas.

El final del proceso podría dar pase a una posible **fase de divulgación pública** consensuada sobre las actuaciones y los resultados (Fase CINCO). El objetivo debería centrarse entonces en **informar, concienciar y predisponer positivamente** a los diferentes estamentos sociales hacia las actuaciones preventivas realizadas y la necesidad de las mismas.

Como objetivo final se pretende la integración de todos los aspectos de la **sanidad ambiental** en un sistema normalizado de acción preventiva bajo el paraguas conceptual de una **salud única, reforzando los conceptos de acción común integral e interdependencia mutua**.