

Plan de contingencia ante una pandemia en bioterios de cría y experimentación de *Danio rerio*

Ana Paula Arévalo¹ y Flavio R. Zolessi^{1,2}

¹Institut Pasteur de Montevideo

²Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay

Palabras clave: contingencia, *Danio rerio*, COVID-19.

Los planes de emergencia de los bioterios y laboratorios de experimentación animal normalmente se centran en accidentes, desastres naturales, contaminación de colonias, actuación de grupos proteccionistas, paralización de suministros, etc. Aunque este tipo de situaciones causan, por lo general, daños estructurales que afectan el bienestar de los animales, las actividades y procedimientos se ven interrumpidos por un período relativamente corto de tiempo. Por el contrario, una emergencia de salud pública como una pandemia puede interrumpir las actividades y los procedimientos por un extenso período de tiempo, aumentando notablemente las posibilidades de que la salud y el bienestar de los animales se vean comprometidas.

De esta manera y en base a la reciente crisis provocada por la pandemia por SARS-CoV-2, hemos considerado indispensable contar con unas directrices generales que orienten a las instituciones en la preparación de un plan de contingencia en casos de emergencia sanitaria. Cada institución deberá internalizarlo de acuerdo a sus características y posibilidades específicas.

OBJETIVO

Asegurar el bienestar de una colonia de peces *Danio rerio* en caso de emergencia prolongada.

DIRECTRICES GENERALES

- Generar un plan de contingencia basado en la realidad de la institución y/o laboratorio.
- Establecer diferentes niveles de acuerdo a la evolución de la situación.
- Implantar vías de comunicación telemáticas y contacto principal por nivel de emergencia.
- Prever la documentación necesaria que asegure el acceso del personal al bioterio/laboratorio en caso de activar el plan de emergencia. En caso de máximo nivel de emergencia, que permita la circulación de los responsables en Nivel 3.
- Evaluar el personal a integrar en el plan que actuará en caso de emergencia; identificando las situaciones de vulnerabilidad vinculadas a la emergencia sanitaria antes de establecer los grupos de trabajo: posibilidad de haber estado expuesto, comprendido en la franja de riesgo declarado, coordinadores de área, disponibilidad de transporte privado, etc. Debe incluir tanto a los técnicos como a los representantes de cada laboratorio-usuario que darán apoyo en caso de necesidad y según corresponda, conformando los equipos de actuación.
- Realizar simulacros una vez identificados los integrantes del equipo que actuarán en cada situación. Implica la capacitación en rutinas de mantenimiento y eutanasia, así como en bioseguridad de procedimientos. Dejar nombre y contacto de todos los involucrados y cronograma de asistencia en un lugar visible de la instalación.
- Constituir procedimientos operativos estándar (SOPs, del inglés *Standard Operating Procedures*) para la alimentación y mantenimiento. Toda actualización y establecimiento de las nuevas rutinas deben estar claramente identificadas y colocadas a disposición en zonas visibles.
- Evitar la superposición de personas dentro del bioterio/laboratorio. Establecer controles sanitarios de los trabajadores antes del ingreso, y definir las vías de declaración inmediata en caso de síntomas o exposición de riesgo.

- Evaluar y establecer –según corresponda– nuevos protocolos específicos de descontaminación de ambiente, equipos, personal, etc.

EQUIPOS DE ACTUACIÓN

- Equipo A: personal propio del bioterio/laboratorio.
- Equipo B: investigadores/personal usuario de las instalaciones.

Si es un laboratorio y únicamente cuenta con su personal (equipo A), se recomienda la rotación individual de personas en lugar de generar equipos.

MEDIDAS

Nivel 1

Estado inicial de una situación de emergencia: acceso al laboratorio restringido.

- **Personal principal:** equipo A: rotaciones semanales/quincenales y de fines de semana (o similar); el número de personas y frecuencia de rotación dependerá del tamaño del bioterio/laboratorio.
- **Personal de reserva:** equipo B (en caso que corresponda): alistar a los representantes de los laboratorios usuarios de las instalaciones.
- **Rutinas:**
 - Alimentación y mantenimiento: normal (equipo A).
 - Cruces: chequear condiciones del stock general. Inicio de suspensión.
 - Experimentación: evaluar posibilidades de finalizar experimentos en curso. Identificar claramente las peceras que tienen experimentos prioritarios y cuáles se pueden sacrificar en caso de emergencia total.
 - Mantenimiento de stock: es recomendable la reducción de todas las líneas que no están siendo utilizadas, en especial los peces de más de 18 meses.

Nivel 2

Estado avanzado de una situación de emergencia (o por saturación del nivel 1) donde el acceso al bioterio/laboratorio y la disponibilidad de personal se reduce a causas de cuarentena o cierre de la institución. Se activará la rotación de equipos A y B según corresponda.

- **Personal principal:** equipo A: rotación semanal/quincenal, según establecimiento de nuevas rutinas.
- **Personal de reserva:** equipo B (en cuarentena y/o en buen estado sanitario): entrará en acción si se presentan bajas y/o entra en cuarentena el equipo A.
- **Rutinas:**
 - Alimentación: diaria, comenzando a espaciar la frecuencia de las administraciones múltiples de alimento durante el día, según disponibilidad de personal.
 - Mantenimiento: fijar frecuencia según el volumen de la colonia y la nueva rutina de alimentación.
 - Cruces: suspendidos (adaptar según condiciones del stock).
 - Experimentación: no iniciar más en este período. Se finalizarán o mantendrán los experimentos ya iniciados en Nivel 1, considerados como indispensables. Se podrá iniciar, excepcionalmente, aquellos declarados de prioridad específica vinculada a la emergencia por la institución. Se debe asegurar un plan de contingencia del laboratorio correspondiente para la supervisión de estos casos, en coordinación con el responsable del bioterio o laboratorio principal.
 - Mantenimientos de stock: reducción de todas las líneas que no están siendo utilizadas, optimizar edad de los peces sacrificando excedente y/o envejecidos.

Nivel 3

Estado de emergencia máximo con bloqueo total de la ciudad y cuarentena obligatoria.

- **Personal principal:** fijar frecuencia de rotación según nueva evaluación de rutinas y posibilidades institucionales, alternando los equipos A y B según su disponibilidad sanitaria.
- **Rutinas:**
 - Alimentación y mantenimiento: mínimo 1 a 3 visitas semanales (2-3 veces si se continúa alimentación con Artemia o 1 si solamente se alimenta con comida seca). Evaluar un plan de mantenimiento basal de los peces (considerar siempre el impacto en el crecimiento y la reproducción), de acuerdo a la emergencia y condiciones de ejecución del plan institucional. Aplicar SOPs de Bienestar animal en situación de emergencia: escalas de condición corporal que aseguren la supervivencia.
 - Cruces: suspendidos.
 - Mantenimiento de stock: considerar el mantenimiento mínimo viable o evaluar la posibilidad de criopreservación de líneas que evite disponer de un stock vivo. En casos que sea extremadamente necesario, considerar el montaje de acuarios domiciliarios para el mantenimiento de líneas importantes (debe estar establecido previamente en el Plan de Contingencia).
 - Experimentación: suspendida, a excepción de aquellos experimentos que hayan sido declarados por la institución de prioridad específica vinculados a la emergencia. Se debe asegurar un plan de contingencia con el laboratorio a cargo de los mismos para la supervisión de estos casos, en conjunto con el responsable del bioterio/laboratorio principal.

En caso de no poder cumplir con el plan y asegurar el bienestar mínimo de los peces, se deberá proceder a la eutanasia de los mismos y cierre temporal del bioterio/laboratorio.

CONSIDERACIONES IMPORTANTES

- Aunque es deseable mantener la alimentación diaria, o al menos cada dos días, los peces adultos no morirían de hambre en un par de semanas. En cambio, sí

ocurriría en caso de mala calidad del agua; por lo que es prioritario establecer controles de calidad de agua en rutina de mantenimiento (pH, temperatura, filtros, extracción de peces muertos, etc.).

- Recordar que el pez cebra es poiquilotermo, capaz de sobrevivir a temperaturas más bajas que las habituales para su mantenimiento y reproducción en laboratorio (p. Ej.: 23-24 °C). A estas temperaturas consumirán mucho menos alimento, y eliminarán muchos menos desechos, reduciéndose notoriamente la contaminación del agua.
- Revisar bibliografía al respecto de cómo afecta el ayuno en adultos para aplicar según el caso. Hay registros de hasta 21 días que indican que las larvas y alevines no sobrevivirán, pero los juveniles probablemente sí. Considerar que un período de baja alimentación (y/o de mantenimiento a bajas temperaturas) va a tener un impacto en la capacidad reproductiva de los adultos. Tardarán en recuperarse dependiendo del tiempo de restricción, por lo que, en la medida de lo posible, es recomendable mantener estas condiciones el mínimo hasta que sea estrictamente necesario.
- Ante una posible situación de emergencia, comprobar el stock de material para el mantenimiento del bioterio/laboratorio (al menos 2 meses). Corroborar situación de los proveedores. Es recomendable además chequear si hay laboratorios/bioterios cerca de la institución que puedan colaborar con estos materiales en caso de extrema necesidad.
- Aunque para el mantenimiento básico es posible alimentar a los peces solamente con comida seca; en caso de desear continuar con alimento vivo, tener en cuenta que los nauplios de *Artemia salina* enlentecen su crecimiento (y sobreviven más días) a temperaturas más bajas (p. Ej.: 16 °C).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha generado en el marco de un grupo de colaboración internacional entre investigadores, técnicos y especialistas en Bioterios y Laboratorios de Experimentación Animal de España y Latinoamérica, constituido *ad*

hoc durante el curso de la pandemia generada por SARS-CoV-2. El intercambio de conocimientos y material internacional vinculados a emergencias sanitarias y planes de contingencia ha permitido generar material y obtener asistencia técnica específica aplicable en la situación sanitaria actual. Agradecemos a Hernán Serna (Binaex) y a Juan Manuel Baamode (Bioterios.com) quienes tuvieron la iniciativa de formar este grupo y poner a disposición contactos, conocimientos y recursos de difusión para dar sostén y apoyo en estas circunstancias. Finalmente, y no menos importante, a todos los que en algún lugar del mapa habéis compartido a través de foros, páginas web y publicaciones información valiosa y experiencias que nos han permitido generar material de consulta diverso y directrices para asegurar el bienestar de nuestros animales.