

**Recomendaciones para la elaboración de planes de contingencia en
biotérios/laboratorios de cría y experimentación de *Danio rerio*, frente a
emergencias de salud pública**

Versión 1

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

1- Institut Pasteur de Montevideo; 2- Facultad de Ciencias, Universidad de la República. Uruguay

En base a la reciente crisis provocada por la pandemia por SARS-CoV-2, hemos considerado indispensable contar con lineamientos generales que orienten a las instituciones en la preparación de planes de contingencia en casos de emergencia. Cada institución deberá internalizarlo de acuerdo a sus características y posibilidades específicas.

En caso de consultas para América Latina favor dirigirse a: lazen@fcien.edu.uy

Plan General de emergencia

Meta: Asegurar el bienestar de los animales en casos de emergencia.

Responsable: Jefe de Bioterio/Laboratorio Principal – Dirección institucional.

Generalidades:

- Establecer diferentes niveles que se activarán de acuerdo a la evolución de la situación: Establecer procedimientos operativos estándar (SOPs) para la alimentación y mantenimiento, y colocarlos en zonas visibles. Si los mismos cambian, colocar las nuevas rutinas establecidas claramente identificadas.
- Generar un plan de contingencia que contemple estos lineamientos basado en su institución.
- Evaluar el personal a integrar el plan antes de establecer los grupos que actuarán en caso de emergencia. Identificar situaciones de vulnerabilidad vinculadas a la emergencia sanitaria presente antes de establecer los grupos de trabajo: si tiene posibilidad de haber estado expuesto, si está comprendido en la franja de riesgo declarado, si tiene personas a cargo, si tiene locomoción, etc. Incluir tanto a los técnicos como a los representantes de cada laboratorio usuario que darán apoyo en caso de ser necesario y según corresponda.
- Realizar entrenamiento una vez identificados los integrantes del equipo que actuará en cada situación (Equipo A y B). Capacitar 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 lugar visible de la instalación.

- Prever con su institución la documentación necesaria que asegure el ingreso del personal al instituto 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.
- Establecer vía de comunicación, soporte online y contacto principal por emergencia.
- Evitar la superposición de personas dentro del bioterio/laboratorio. Establecer controles sanitarios en los trabajadores antes del ingreso, clarificar vías de declaración inmediata en caso de síntomas u exposición de riesgo.
- Evaluar y establecer nuevos protocolos específicos de descontaminación de ambiente, equipos, personal, según corresponda.

Nivel 1 - Estado inicial de una situación de emergencia, con acceso al laboratorio restringido.

Meta: Asegurar el correcto mantenimiento de los animales.

Responsable de coordinación: Jefe de Bioterio/Laboratorio Principal (A) y Técnico/os (B-C-D).

Alternancia de personal: A - B – C – D (rotación semanal y de fin de semana o similar).

Listar personal de reserva: Representantes de laboratorios usuarios (D-E-F-G).

Rutina de alimentación: Normal.

Rutina de mantenimiento: Normal.

Rutina de cruzamientos: Inicio de suspensión. Chequear condiciones del stock general.

Experimentación: Evaluar posibilidades de finalizar experimentos en curso. Identificar claramente las peceras que tienen experimentos prioritarios y cuales se pueden sacrificar en caso de emergencia total.

Mantenimiento de stock: Es recomendable la reducción de todas las líneas que no están siendo utilizadas, animales de más de 18 meses. Reducción de colonia.

Nivel 2 - Estado avanzado de una situación de emergencia o por saturación del nivel 1, donde el acceso al laboratorio y la disponibilidad de personal se reduce a causa de cuarentena obligatoria o cierre del instituto (o comparable). Activar el Equipo B.

Meta: Asegurar la supervivencia con bienestar del stock.

Responsable: Jefe de laboratorio (A).

Alternancia de personal: Semanal Equipo A: A, B, C, D, E, F, G (dependiendo del tamaño de los laboratorios, estos “grupos” pueden estar compuestos por una sola persona, o más).

Alistar personal de reserva: Equipo B: Representantes de laboratorios usuarios que han mantenido cuarentena y están en buen estado sanitario. Este equipo entrará en acción de tener bajas en el equipo A.

Rutina de alimentación: Diaria - Comenzar a espaciar según evaluación caso a caso.

Rutina de mantenimiento: Fijar frecuencia según animales mantenidos y rutina de alimentación.

Rutina de cruzamientos: Suspendido (adaptar según condiciones del stock).

Mantenimiento de stock: Reducción de todas las líneas que no están siendo utilizadas, optimizar edad de animales sacrificando excedente y/o gerontes. Reducción de colonia de pie de cría para todas las líneas.

Experimentación: Finalizar experimentos, no iniciar más en este período. Mantener únicamente aquellos indispensables o que inician excepcionalmente por haber sido 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 conjunto con el responsable del bioterio o laboratorio principal.

Nivel 3 - Estado de emergencia máximo, con bloqueo total de la ciudad y cuarentena obligatoria.

Meta: Asegurar la supervivencia y condiciones de bienestar del stock.

Responsable: Jefe de laboratorio (A).

Alternancia de personal: Semanal Equipo A: A, B, C, D, E, F, G.

Alistar personal de reserva: Equipo B: Representantes de laboratorios usuarios que han mantenido cuarentena y están en buen estado sanitario. Este equipo entrará en acción de tener bajas en el equipo A.

Rutina de alimentación y mantenimiento: Evaluar: mínimo 1 a 3 visitas semanales (puede ser 2-3 veces si se continúa alimentación con *Artemia*; 1 si comida seca). Plan de mantenimiento basal de los animales, en detrimento de crecimiento y reproducción, evaluar caso a caso de acuerdo a emergencia y condiciones de ejecución del plan institucional. Puede implementarse un "body condition scoring" para complementar la evaluación de los animales. La meta es la supervivencia de los individuos.

Rutina de cruzamientos: Suspendido.

Mantenimiento de stock: La posibilidad de almacenar tener stock congelado, permitirá evaluar el sacrificio de algunas líneas. Considerar el mantenimiento mínimo viable de stock. En casos que sea posible, o extremadamente necesario, considerar el montaje de acuarios domiciliarios para el mantenimiento de líneas importantes.

Experimentación: Suspender toda experimentación, con excepción de aquellas manipulaciones que hayan sido declaradas 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 conjunto con el responsable del bioterio o laboratorio principal.

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

Algunas consideraciones:

IMPORTANTE: Aunque es deseable mantener la alimentación diaria, o al menos cada dos días, los peces adultos no morirán de hambre en un par de semanas, pero sí en caso de mala calidad del agua: establecer claramente controles de calidad de agua en rutina de mantenimiento (pH, temperatura, filtros, extracción de peces muertos, etc.).

- Recordar que los peces son poiquiloterms, y que el pez cebra es capaz de sobrevivir a temperaturas más bajas que las habituales para su mantenimiento y reproducción en laboratorio (ej.: 23-24° C). A estas temperaturas consumirán mucho menos alimento, y eliminarán mucho 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, donde las larvas y bebés 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, que tardarán en recuperarse dependiendo del tiempo de restricciones, por lo que, en lo posible, es recomendable mantener éstas al mínimo hasta que sea estrictamente necesario.

- Apenas se detecte una posible situación de emergencia, chequear stock de insumos 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 su institución que puedan colaborar con estos insumos en caso de extrema necesidad.

- Aunque para mantenimiento básico posible alimentar 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 (ej.: 16° C).

Referencias:

<https://zhaonline.org/>

<http://pasteur.uy/>

<https://www.iat.org.uk/>

<https://justpaste.it/zebrafishEP> (FORO)

<https://justpaste.it/6dkng> (FORO)

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044848612005595>

<https://journals.physiology.org/doi/pdf/10.1152/physiolgenomics.90213.2008>

<https://sci-hub.tw/10.1016/j.scitotenv.2019.133897>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6241379>