

COMITÉ INSTITUCIONAL PARA EL CUIDADO Y USO DE LOS ANIMALES DE LABORATORIO

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS – UNLP

ANEXO I – ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL

Definición

El enriquecimiento ambiental, implementado en animales que viven en cautiverio, ha sido definido como cualquier medida que promueva la expresión de comportamientos naturales específicos de especie y a su vez, la disminución, sino desaparición, de comportamientos anormales (Brinkman, 1996). Dicho de otra manera, el objetivo del enriquecimiento ambiental es que el entorno en el que se encuentra inmerso el animal contenga los elementos y estímulos que le permiten expresar su naturaleza, esto es, poder expresar la totalidad de su repertorio comportamental específico, mejorar su bienestar, ser capaz de adaptarse y acoplar con los cambios y desafíos que enfrenta en las condiciones del cautiverio, mejorar su capacidad de uso del ambiente y reducir aquellos comportamientos anormales que, producto del desacople y la falta de adaptabilidad en el ambiente, surgen como compensadores patológicos del detrimento de su bienestar. Los comportamientos anormales pueden definirse como patrones comportamentales que no son adaptativos en sentido evolutivo, no se deben a un estado obvio de enfermedad y no son causados por eventos identificables en la experiencia; por ejemplo, movimientos estereotipados, conductas redirigidas como la automutilación, períodos prolongados de inactividad, etc. Mucho se ha debatido acerca de la funcionalidad de este tipo de comportamientos y aunque no se ha llegado a un consenso, se cree que reducirían el impacto de situaciones adversas sobre el organismo del individuo (Dantzer, 1991).

El término enriquecimiento ambiental ha sido frecuentemente utilizado en el contexto de las neurociencias para medir plasticidad neuronal, el cual se basa en la estimulación producida por la novedad abrupta en contraste con elementos que cambian con cierta regularidad o patrón reconocible. Desde este punto de vista, se considera que individuos solitarios alojados en cajas convencionales se encuentran bajo *condiciones empobrecidas*, mientras que aquellos alojados en grupos lo hacen bajo *condiciones estándar* y aquellos que se encuentran en grupos más grandes, jaulas más grandes y con diferentes objetos de enriquecimiento se alojan bajo *condiciones enriquecidas*. Esto contrasta con la mejora del bienestar animal mediante el enriquecimiento apropiado centrado en las necesidades de los animales (Baumans, 2005). El término *enriquecimiento* implica un lujo de algún tipo, mientras que el término *necesidades*, por otro lado, implica una obligación sobre esa necesidad. Por esa razón es preferible utilizar el término *refinamiento ambiental* cuando se aplica a animales de laboratorio, en lugar de *enriquecimiento ambiental*, aunque seguiremos llamando *enriquecedores* a los



elementos aplicables con el fin de mejorar el bienestar de los animales de laboratorio. El *refinamiento ambiental* es un proceso continuo y debemos aspirar a proporcionar estímulos más allá de la satisfacción de las necesidades básicas que normalmente se atienden en condiciones de vivienda estándar. Desde el punto de vista del bienestar, esto parece ser un desarrollo positivo, ya que generalmente se acepta que la provisión de refinamiento ambiental mejora el bienestar del animal. (Baumans, 2013)

A su vez, el término *refinamiento ambiental* nos remite a los principios rectores de las tres R: Reemplazo, Reducción y Refinamiento, introducidas por Russell y Burch en 1959 en su libro *Los principios de la técnica experimental humana*.

Importancia de un ambiente enriquecido y *bienestar animal*

Un ambiente suficientemente complejo, facilita el desarrollo normal del cerebro (Fox & Stelzner 1996, Benefiel & Greenough 1998). Un ambiente enriquecido aporta esta complejidad promoviendo la reducción del estrés causado por un ambiente empobrecido, y por lo tanto, promueve el bienestar óptimo.

El bienestar de un animal se entiende como el estado en el que se encuentra al tratar de adaptarse a su ambiente o cómo está ese animal en relación con sus intentos de afrontar las demandas del ambiente y lidiar con él (Broom, 1986; Broom, 2016). De estas definiciones se desprende el aspecto más importante del bienestar, y es que éste es una característica propia del animal y no es algo que se le pueda dar directamente. Sin embargo, el bienestar varía desde óptimo hasta muy pobre a lo largo de un continuo que puede ser medido científicamente utilizando indicadores. La medición del bienestar permite evaluar el impacto de los procedimientos experimentales o de manejo a los cuales son sometidos los animales, el impacto de las instalaciones o la manipulación humana –entiéndase, técnicos de bioterio, investigadores, cuidadores, etc.-, los efectos de alguna condición ambiental adversa, etc.

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) define al bienestar animal como el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere.

El principio que rige las acciones dirigidas a mejorar el bienestar de los animales es el de las *cinco libertades*:

- 1. Libertad de hambre y sed;** teniendo en cuenta proporcionar el alimento adecuado para la especie y teniendo en cuenta el comportamiento de forrajeo. Debe asegurarse la higiene y seguridad de la presentación del agua y el alimento (para evitar ahogamientos, enfermedades, etc.)
- 2. Libertad de incomodidad;** referido a las condiciones de las instalaciones, esto es, controlar la temperatura, ventilación, las horas de luz, la percepción de ruidos, tamaño del habitáculo y al mantenimiento de la higiene del mismo.
- 3. Libertad de dolor, heridas y dolencias;** realizando controles diarios del individuo y tener a disponibilidad la atención veterinaria; por otro lado, controlar la frecuencia e impacto de los comportamientos agresivos y de las pruebas a las cuales son sometidos.
- 4. Libertad de miedo y estrés negativo;** Para fines prácticos definimos al estrés como la existencia de demandas intrínsecas o extrínsecas que exceden los



recursos que posee un individuo para responder a esas demandas (Dantzer, 1991). Las condiciones de cautiverio suelen generar estrés crónico, por ejemplo, por las condiciones ambientales como el uso de luz artificial, la exposición a condiciones adversas como ruidos fuertes, temperatura, sustratos inadecuados, etc. Otros factores pueden ser el contacto repentino o forzado con otras especies, incluso con los cuidadores, técnicos o durante su manipulación y exposición a diferentes pruebas o tratamientos. Es necesario tratar de reducir la presencia de estresores a fin de reducir los niveles de estrés y eliminarlo en caso de ser posible.

5. **Libertad para expresar patrones normales de comportamiento;** promover y permitir la realización y expresión de los comportamientos específicos de cada especie mediante el control del hábitculo, rutinas diarias (acicalamiento, forrajeo, etc.), planeamiento adecuado de los enriquecedores; teniendo en cuenta la biología de la especie (si son animales nocturnos o diurnos, arborícolas, si hibernan, horas de luz y exposición, etc.)

Los tres componentes principales de un estado ideal de bienestar son el estado físico, el psicológico y el fisiológico/bioquímico. El estado físico se caracteriza por un buen nivel de aptitud física, sin incapacidades que puedan producir incomodidad o miedo o que tengan un impacto en dicha condición física y que produzcan temor. Los indicadores observables de la condición física de un animal son, entre otros: la postura del cuerpo, el pelaje, el peso y la presencia y severidad de cojeras. El estado psicológico se caracteriza porque el animal despliega un rango apropiado de comportamientos de acuerdo con lo que es conocido para esa cepa o especie. Los indicadores de que este estado se está deteriorando son, entre otros, el aumento de la agresión hacia sus compañeros de hábitculo, huidas o retiradas, desarrollo de estereotipias y ciertos cambios en el uso del enriquecimiento. El estado fisiológico se caracteriza porque los niveles de estrés o distrés no sobrepasan a los que podrían ocurrir en el curso de interacciones sociales normales. Los indicadores serían parámetros fisiológicos como frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y niveles de hormonas como los corticosteroides los que no siempre indicarían estrés significativo (Fraser, 2004).

Según Young (2003), para mejorar el bienestar de los animales y enriquecer el ambiente se emplean diferentes métodos que incluyen desde la mejora en la convivencia social hasta la presencia de elementos estáticos como los juguetes. También se considera como enriquecimiento ambiental el entrenamiento de los animales (Westlund, 2014).

Los ambientes estériles en los bioterios contribuyen a expresiones de *comportamientos anormales* en la mayoría de las especies; en cambio, los ambientes que simulan condiciones naturales y/o promueven la expresión de comportamientos típicos de la especie, siempre serán beneficiosos (Hau & Shapiro, 2007; ISAE, 2017).

Por otro lado, en el contexto del bioterio, o de los animales que se utilizan para experimentación, uno de los aspectos negativos es la utilización del término reactivo para nombrar a los animales ya que al definirlos como insumo, algo que se transforma, no se espera que tenga más necesidades que su mera preservación de manera que sea útil a nuestros objetivos. No se pregunta por el bienestar del ácido acético glacial, o por

los estados afectivos del potasio. Este término, al invisibilizar la diferencia cualitativa entre el ratón y la droga que se le inyecta, habilita una vía simbólica hacia la desensibilización de los operadores respecto de sus animales. (Maschi 2018).

Aspectos básicos para aplicar enriquecedores

Cualquier elemento que promueva la complejización del ambiente y la relación positiva del individuo con el mismo puede considerarse un enriquecedor. Sin embargo, antes de aplicar enriquecimiento se deben tener en cuenta tres aspectos principales: a) entender el comportamiento natural de la especie en cuestión; b) reconocer los comportamientos anormales; y c) evaluar indicadores de bienestar. Esto permite decidir qué tipo de enriquecedor puede ser aplicado teniendo en cuenta los efectos que tendrá en el bienestar de los animales, si la aplicación es factible y práctica en términos del manejo de los animales de acuerdo a las condiciones de cautiverio y los estudios a los que son sometidos, etc.

Por lo tanto la implementación de un enriquecimiento ambiental específico debe considerar los siguientes principios: 1) mejorar la calidad del cautiverio de manera que el animal tenga una elección mayor de actividades y controles sobre el ambiente social y espacial; 2) aumentar la diversidad comportamental; 3) reducir la frecuencia de comportamientos anormales; 4) incrementar la utilización positiva del ambiente; 5) aumentar la habilidad del animal para que pueda adaptarse a los desafíos (Newberry, 1995; Stauffacher, 1995; Young, 2003).

Tipos de enriquecimiento

Se clasifican según los aspectos comportamentales hacia los que está dirigido el estímulo:

- *Sensorial*: estímulos visuales, olfativos, audibles, táctiles o gustativos.
- *Alimenticio*: permite al animal acceder de distintas formas al alimento, intentando que el tiempo de forrajeo implique un reto y promueva los comportamientos de búsqueda y manipulación.
- *Manipulación*: promueven el juego exploratorio, incentivan los comportamientos de investigación a medida que el animal utiliza sus patas, boca, cabeza, etc.
- *Medioambiental*: estímulos que recrean desafíos presentes en los ambientes de selección donde surgieron las respuestas comportamentales presentes actualmente y que pueden no presentarse en un ambiente empobrecido. Complejizan el ambiente en el que se encuentran los individuos.
- *Social*: proporciona la capacidad de interactuar con otros animales, ya sea de su misma especie o de otra, incluyendo los cuidadores, técnicos, etc. Es sumamente importante en aquellos animales con conductas sociales o gregarias.
- *Cognitivo*: retos, entrenamiento, resolución de cajas problema.

Posibles enriquecimientos a implementar.



Es necesario tener en cuenta que en su mayoría, los animales de experimentación son sociables y se benefician de la compañía de sus congéneres o del ser humano. Las experiencias de un animal durante sus fases de desarrollo determinan su comportamiento social. Las condiciones de alojamiento en una instalación de crianza tendrán un impacto sobre su bienestar futuro. Se deben tener en cuenta las mismas consideraciones sobre las necesidades sociales de los animales, tanto como sobre los factores ambientales (iluminación, calefacción, ventilación, habitáculos de contención, etc.). En el caso de animales alojados individualmente, la observación diaria provee una forma alternativa de contacto social para el animal y usualmente facilita las manipulaciones, pues el animal se acostumbra a la presencia del humano (Carlson, 2017)

El cuidado y mantenimiento tradicional de los animales de laboratorio generalmente no considera las necesidades específicas de la especie en relación con los regímenes de alojamiento y alimentación. Por ejemplo, la mayoría de las contrapartes salvajes de especies de animales de laboratorio se alimentan en su hábitat, que ocupa gran parte de su tiempo. También podrían atesorar su comida, como lo hacen los hámsters. En el laboratorio, los animales reciben alimentos fácilmente disponibles de la tolva de alimentos, lo que resulta en un tiempo considerable de desocupación, lo que podría causar aburrimiento y, en consecuencia, podría conducir a un comportamiento anormal, como el comportamiento estereotípico (roer la barra, tirar del cabello, hacer círculos, etc.) (Baumans, 2005).

El entorno del animal debe satisfacer las necesidades fisiológicas y de comportamiento innatas, como el contacto social, la construcción de nidos, la ocultación, la exploración, la búsqueda de comida, la roya y el descanso. La mayoría de las especies de animales de laboratorio, como roedores y conejos (pero también cabras, ovejas y cerdos) son altamente susceptibles a los depredadores. Por lo tanto, es probable que muestren fuertes respuestas de miedo en circunstancias desconocidas si no pueden refugiarse, lo que resulta en intentos de huir, morder cuando se maneja o inmovilidad repentina para evitar ser detectados (Hurst, 1999, Ladewig, 2000, Hubrecht, 2010, Holtz, 2010). Por esta razón, las jaulas y los corrales deben incluir escondites. Idealmente, el animal debería sentirse seguro en un entorno complejo y desafiante, que puede controlar (Poole, 1998). Sin embargo, los animales de laboratorio generalmente se alojan en jaulas relativamente estériles y se les proporciona comida ad libitum, lo que con frecuencia causa efectos adversos en el comportamiento y la fisiología del animal.

“Irónicamente, el ambiente árido que ha sido diseñado para minimizar los efectos de un ambiente no controlado en animales de laboratorio podría ser una fuente primaria de artefactos patológicos.” (Maschi 2018)

Se debe recordar que el refinamiento ambiental debe satisfacer las necesidades del animal, ser práctico, económico y no presentar riesgos para los humanos, los animales o el experimento (Baumans, 2005). Los ítems de refinamiento deben ser diseñados y evaluados, basados principalmente en el conocimiento adquirido en los estudios de refinamiento (Van Loo et al., 2005).





El material de anidación es importante para ratas, ratones, hámsteres y jerbos, ya que les permite crear un microambiente apropiado y seguro para descansar, esconderse, acurrucarse y reproducirse.

Posibles elementos a utilizar: papel, tubos de cartón o pvc teniendo en cuenta que sean del tamaño adecuado para que un adulto pueda ingresar y opacos. Barreras visuales utilizando materiales como la tela polar, la cual no es roída evitando riesgo de ingestión. Se debe tener en cuenta que a diferencia de los ratones, las ratas al ser expuestas por primera vez a papel suelen comerlo. Las ratas deben aprender a hacer el nido de sus madres.

Sistemas de alojamiento alternativo que satisfacen las necesidades de comportamiento de las ratas y los ratones, por ejemplo, una parte superior de las jaulas elevadas, jaulas de dos niveles que permiten la exploración, como la escalada y la cría, y proporcionan refugio. Además de los elementos mencionados para el material de anidación se pueden incorporar hamacas colgantes, divisiones internas que generen diferentes espacios verticales. La implementación de este refinamiento ambiental deberá que ser evaluada en función del espacio disponible en la caja.

Se ha sugerido que un ruido de fondo constante, como una radio, tiene algunos beneficios para facilitar

la cría y hacer que los animales estén menos excitados, aunque también podría ser un factor estresante, esto también debe ser evaluado de acuerdo a lo que se desea promover en los animales.

Diferentes ítems alimenticios presentados de forma novedosa. Esto pueden ser semillas, o cualquier ítem alimenticio acorde a su dieta encerradas dentro de papel, tubos de cartón, etc. Balanceado para gato dispuestos de tal forma que permita la manipulación total del ítem por parte del animal. Pelets o trozos de fruta colocados en el interior de la caja. Este tipo de enriquecimiento favorece tanto los comportamientos de forrajeo y manipulación de alimentos naturales de la especie, la exploración sensorial y, de ser presentados con un reto (desenvolverlos de un trozo de papel), también favorecen el desarrollo cognitivo además de incrementar y beneficiar la sociabilización con el cuidador.

Evaluación del bienestar¹

Los siguientes criterios son los que deberían tomarse en cuenta para evaluar el bienestar del animal. Para el caso del bioterio o animales de experimentación es importante centrarse en las condiciones de alojamiento y el comportamiento de los individuos.



Principios	Criterios
Alimentación	Ausencia de hambre prolongada
	Ausencia de sed prolongada
	Confort en relación al descanso
Alojamiento	Confort térmico
	Facilidad de movimiento
	Ausencia de lesiones
Estado sanitario	Ausencia de enfermedades
	Ausencia de dolor causado por el manejo
	Expresión de comportamiento social adecuado
Comportamiento	Expresión adecuada de otras conductas
	Relación humano-animal positiva
	Estado emocional positivo

Bibliografía sugerida

- LAWLOR MM (2002) *Comfortable quarters for rats in research institutions*. In: *Comfortable Quarters for Laboratory Animals*, 9th edn (Reinhardt V, Reinhardt A, eds). Washington DC: Animal Welfare Institute
- SHERWIN C. 2002. *Comfortable quarters for mice in research institutions*. In: Reinhardt V Reinhardt A eds. *Comfortable Quarters for Laboratory Animals* . 9th ed. Washington DC: Animal Welfare Institute.

Bibliografía

- BATCHELOR, G. R. (1993) *An enriched commune housing system for laboratory rats-a preliminary view*. *Animal Technology* 44:201-13
- DEAN, S. W. (1999) *Environmental enrichment of laboratory animals used in regulatory toxicology studies*. Review article. Covance Laboratories Ltd, Otley Road, Harrogate, North Yorkshire, HG3 1PY, UK
- YOUNG, R.J (2003) *Environmental enrichment for captive animals*. Blackwell Science Ltd., Oxford.
- BAUMANS, V. & VAN LOO P.L.P (2013) *How to improve housing conditions of laboratory animals: The possibilities of environmental refinement*. *The Veterinary Journal* 195, 24–32
- MASCHI, F. A., CARBONE, C., FERRARI H. R. (2019) *De reactivo biológico al animal sintiente: el bienestar animal como cambio de paradigma en la investigación biomédica y su impacto en los resultados*. *ANALECTA VET*; 39(1):213
- DANTZER, R. (1991) *Stress, stereotypies and welfare*. *Behav. Process.* 25, 95–102.
- VELARDE A. Y DALMAU A. (2010) *Evaluación del bienestar: Protocolo Welfare Quality*. Obtenida el 17 de octubre de 2019 de https://www.3tres3.com/articulos/evaluacion-del-bienestar-protocolo-welfare-quality%C2%AE_2946/