

CONCURSO Personal Del BIOTERIO

El trato con animales implica una actitud por parte del hombre que está condicionada por sus convicciones, principios filosóficos y religiosos, predisposición natural, experiencia previa, etc.

Para quienes debemos convivir en el ámbito laboral con animales, es fundamental tener en claro nuestro rol en el desarrollo de la investigación biomédica.

La publicación de los trabajos de investigación biomédica en revistas internacionales, exige, como requisito indispensable, el buen trato y condiciones de cría de los animales de laboratorio **(AL)** involucrados en el trabajo.

El buen desenvolvimiento de la tarea del técnico auxiliar en el manejo de los AL, es el primer paso que asegura el buen desarrollo de la investigación biomédica. Del buen desenvolvimiento de los técnicos, depende en primera instancia el éxito de un trabajo de investigación, ya que ellos son los que aseguran la calidad de los animales. Y el logro de resultados confiables dependen, en primera instancia, de la calidad de los animales que se usan.

Las instalaciones para animales están estandarizadas para todas las especies de AL, de uso en investigación biomédica, por lo tanto, una de las primeras variables que comienzan a influir en los resultados, es el buen o mal uso que nosotros hacemos de esas instalaciones.

Cada fabricante de jaulas u otros elementos para uso con AL, debe especificar las características de los materiales que entrega, tanto en su composición (tipo de acero, calidad de polipropileno, condiciones de esterilización, etc.), como en las características funcionales (cuantos animales puede alojar según peso, estado fisiológico, etc.). Esas especificaciones deben conocerse y respetarse para darle validez a los trabajos con AL.

Mantenidos en condiciones apropiadas, los AL no suelen ser agresivos. Cuando esto no ocurre, suele deberse a situaciones provocadas por el hombre por trato brusco, ruidos molestos, hacinamiento, traslados, desorden en el trabajo, etc. Excepcionalmente, en colonias cerradas, pueden aparecer líneas que manifiestan cierta agresividad.

La mejor forma de lograr un mínimo de reacciones por parte de los animales, es que el manejo lo realice personal capacitado. El lote de animales en experimentación debe habituarse a las rutinas que el trabajo exige y a la manipulación por parte del auxiliar responsable de los mismos.

- Manejo y sujeción de animales de laboratorio

Cada especie tiene una técnica particular para su mejor sujeción.

- **Ratón:** Apoyando el animal sobre la rejilla de la tapa de la jaula, se tira suavemente del rabo, tomándolo de su parte media. Con los dedos pulgar e índice de la mano libre, se toma el pliegue de piel por detrás de las orejas. Este pliegue debe ser lo suficientemente grande como para que el animal no pueda girar la cabeza, ni sufra daños. De ese modo no puede morder al operador. Luego, se apoya el lomo sobre el dorso de los dedos medio y anular, y la cola se enrolla en el meñique, presionándola entre la primera y segunda falange.

Si el procedimiento es correcto, el animal no debería producir movimientos defensivos ni fonaciones (gritos).

-**Rata:** Al ser un animal más voluminoso, es más sencillo tomarlo con la mano. También es, generalmente, un animal más dócil, menos agresivo.

Para tomar la rata, se rodea el cuello con los dedos pulgar e índice, el abdomen se rodea con los tres dedos restantes y se completa la maniobra apoyando el animal sobre la palma de la mano.

Si fuera necesaria una mayor inmovilización, se procede en forma análoga al caso del ratón, tomando el pliegue de piel por detrás de las orejas y la piel del lomo entre los dedos.

Si el procedimiento es correcto, el animal no debería producir movimientos defensivos ni fonaciones.

-**Cobayo:** Es el que menos dificultades presenta para su manipulación, debido a que no es agresivo y su tamaño es mediano.

El procedimiento de captura y sujeción es similar al de la rata.

La única diferencia es que la inmovilización se logra apoyando el animal sobre una mesa, con ambas manos en extensión se pasan los Dedos índices por debajo de las escápulas, desplazándolas suavemente hacia dorsal, hasta que contacten entre sí tomándolas luego entre pulgar e índice.

Con los dedos restantes, se rodea el abdomen.

-**Conejo:** Es uno de los más voluminosos entre los AL de uso habitual.

Se lo sujeta tomándolo por el pliegue de piel del cuello detrás de las orejas, rodeando el abdomen con la mano libre. Una leve presión sobre el abdomen evita las acciones defensivas con las patas.

El mayor riesgo en el caso de este animal es el de los posibles rasguños con las uñas de las patas traseras.

-**Oveja:** La forma más práctica y segura de inmovilizarla, es sujetándola por el pliegue de piel que se encuentra debajo de la mandíbula. De este modo el animal permanece quieto sin ofrecer resistencia.

En caso de maniobras más complejas, se lo puede sentar sobre los muslos, sujetando siempre por debajo de la mandíbula y recostando su lomo contra las piernas del operador.

Para el caso de maniobras prolongadas, es conveniente colocar al animal en decúbito lateral, haciendo presión sobre el cuello y el abdomen, o maneándolo.

ZOONOSIS

Se llaman así a las enfermedades que pueden ser transmitidas por los animales al hombre. Generalmente ocurre que el animal no manifiesta síntomas, pero es portador de patologías que enferman al hombre.

Estas enfermedades se agrupan en: A) Enfermedades infecciosas

B) Enfermedades parasitarias

A) Enfermedades infecciosas son aquellas producidas por bacterias, clamidias, virus u hongos.

Estas enfermedades se pueden transmitir por contacto directo con el animal o con sus secreciones; por contacto con sus excretas (materia fecal y orina); por contacto con los pelos; manipulación de las camas, bebederos, comederos, etc.; por aerosoles (partículas suspendidas en el aire); etc.

B) Los parásitos son un grupo muy amplio de patógenos que tienen distintas formas y mecanismos de acción.

Pueden ser de una sola célula (protozoos) o de muchas células (metazoarios); pueden tener forma de gusano chato (platelmintos: p. ej. la Tenia o Lombriz solitaria) o de gusanos redondos (nematodos: p. ej. los áscaris del perro); pueden tener patas (artrópodos: p. ej. los piojos, garrapatas, etc.).

En cuanto al lugar donde se ubican en el organismo puede ser en la piel, parásitos externos (piojos, garrapatas, sarna, pulgas, mosca, etc.); o dentro del organismo, parásitos internos, que los podemos encontrar en cualquier lugar del cuerpo. Así hay parásitos gastrointestinales, broncopulmonares, hepáticos, hemáticos, urinarios, genitales, del sistema nervioso, etc.

Generalmente, los parásitos son altamente específicos, pero hay algunos que pueden ocasionar enfermedad en el hombre.

¿Cómo se transmiten las zoonosis?

Las causas de transmisión son:

- Falta de higiene: lavado de manos antes de ingerir alimentos, cambio de ropas y baño al finalizar el trabajo, etc.
- Falta de protección adecuada: guantes, delantales, gorros, barbijos, calzado adecuado, etc.

- Heridas o erosiones provocadas por animales o elementos cortantes.
- Ingesta de alimentos contaminados: agua, verduras u otros alimentos faltos de higiene (hidatidosis), no controlados (triquinosis), insuficientemente cocidos (brucelosis).

¿Cómo prevenir las zoonosis?

El arma más eficaz para prevenir cualquier enfermedad transmisible, es la información. Por lo tanto, es fundamental conocer los peligros a que nos exponemos en nuestra área de trabajo.

La limpieza, es el primer paso y el más importante. Ningún antiséptico ni desinfectante actúa donde hay suciedad. Debajo de la suciedad que queda pegada en paredes, pisos, jaulas, etc., los microbios están protegidos de la acción de los desinfectantes.

Siempre el primer paso es la limpieza.

Por eso se deben implementar rutinas de trabajo **(POE's)**, que sigan los pasos necesarios para eliminar la suciedad y eliminar los gérmenes.

Siempre se debe comenzar a limpiar por lo más grueso.

1º) Eliminar los residuos secos y más gruesos, con escoba, cepillo, pala: viruta seca, pelos, etc.

2º) Raspar con espátula o cepillo apropiado la suciedad adherida a bandejas y demás superficies.

3º) En agua caliente y detergente o jabón, dejar el material en remojo el tiempo necesario como para ablandar la suciedad más adherida. El jabón y el agua caliente, disuelven las partículas de grasa, que son las que mantienen la suciedad pegada a los materiales. De este modo, se minimiza el cepillado y el uso de materiales abrasivos que con el tiempo, deterioran los elementos haciéndolos más difíciles de limpiar y acortando su vida útil.

4º) Con cepillo se elimina la suciedad más gruesa, y con esponja de metal se procede a eliminar toda la suciedad. Este procedimiento se debe repetir hasta que no queden residuos adheridos.

5º) Enjuagar con agua limpia hasta asegurarse de que no quede detergente adherido.

6º) Colocar los materiales en una solución antiséptica durante el tiempo necesario como para que actúe. Esto es muy importante, porque los desinfectantes actúan por tiempo. No alcanza con solo estar en contacto con el microbio para matarlo, sino que debe estar el suficiente tiempo en contacto como para ejercer su acción.

7º) El secado debe hacerse por calor seco.

8º) Los materiales que se esterilizan en autoclave (botellas, instrumental, etc.), deben esterilizarse inmediatamente antes del uso, y no almacenarse mucho tiempo luego de esterilizados.

LIMPIEZA - DESINFECCIÓN - ESTERILIZACIÓN

Se define como **limpieza** a todos los procesos implicados en la eliminación de todo tipo de suciedad de las superficies.

Las fases básicas de un programa de limpieza incluyen:

- 1- Eliminación de la suciedad más grosera
- 2- Lavado con detergentes
- 3- Enjuagado con agua hasta eliminar todo el resto de suciedad y detergente

Fundamentalmente, la limpieza debe ir seguida de la desinfección o esterilización con productos o procedimientos que destruyan los microorganismos.

La **desinfección** comprende los procesos implicados en la destrucción de la mayoría de los microorganismos de las superficies y de los equipos por acción de agentes químicos, pero no necesariamente las formas de resistencia bacterianas (esporas) y los virus.

Uno de los agentes químicos más usados es el cloro, que se vende en el comercio en concentraciones de 60g/l, 80g/l y 100g/l.

gr/l	60gr/l	80gr/l	100gr/l
<i>Equivale a</i>	60mg/ml	80mg/ml	100mg/ml
<i>Equivale a</i>	3mg/gota	4mg/gota	5mg/gota
<i>Equivale a</i>	3gr/pocillo de café (50ml)	4gr/pocillo de café (50ml)	5gr/pocillo de café (50ml)
<i>Volumen que contiene 1gr</i>	17ml	12,5ml	10ml

Un desinfectante siempre debe utilizarse como lo indica el fabricante. Las soluciones demasiado diluidas pueden ser ineficaces. Por otra parte las soluciones muy concentradas pueden ser peligrosas para las personas que tengan contacto con ellas. También se debe respetar el tiempo de acción.

Una desinfección no es eficaz sin un buen lavado previo

La **esterilización** es el procedimiento utilizado para eliminar toda forma de vida microbiana. Esta definición comprende a las esporas y los virus.

Se puede realizar mediante métodos físicos o químicos.

Los métodos físicos comprenden: el calor (directo, seco, húmedo), la filtración y la radiación (ionizante, no ionizante, microondas).

Los métodos químicos comprenden el tratamiento con gases (óxido de etileno, óxido de propileno).

Lavado de manos

La piel está cubierta de una flora normal que coloniza sobre la misma y aunque se logre disminuirla con un lavado profundo, vuelve a proliferar en un tiempo corto.

El lavado de manos con agua y jabón elimina la flora transitoria, es decir aquella que la persona adquiere temporalmente del entorno.

Para un buen lavado de manos se debe contar con:

- ✓ Provisión de agua caliente
- ✓ Dispensador de jabón líquido
- ✓ Dispensador de toallas descartables o secador de manos
- ✓ Cepillo de plástico para uñas
- ✓ Recipiente con bolsas plásticas para desechar las toallas

¡Recordar! Lavarse las manos:

- ✓ al ingresar al área de trabajo
- ✓ antes de manipular alimentos
- ✓ después de manipular alimentos crudos
- ✓ después de tocar material posiblemente contaminado
- ✓ después de limpiar superficies contaminadas
- ✓ después de haber tocado cualquier animal

- ✓ después de ir al baño
- ✓ después de tocar la basura
- ✓ después de fumar
- ✓ al salir del área de trabajo

En cuanto a la **indumentaria**, es deseable que el operario no entre a la sala de trabajo vistiendo su ropa de calle. Su vestimenta se debe mantener en los vestuarios y se reemplazará por ropa protectora de trabajo limpia y en buenas condiciones.

NOCIONES DE ANATOMÍA

INTRODUCCION

Anatomía: Es la rama de la Biología que estudia la forma del cuerpo de los distintos seres vivos y las piezas que lo componen.

La ciencia de la Anatomía se refiere a la estructura de los animales. Se ha visto que el cuerpo no es una estructura fija y definida como aparece a la observación casual o a la disección. En la vida tiene lugar una actividad incesante y un cambio continuo dentro del armazón del cuerpo, aparentemente invariable. El movimiento de la sangre es una señal de la actividad, la piel se renueva constantemente mediante crecimientos por debajo, otros tipos de células se reemplazan de manera similar; por ejemplo los glóbulos rojos viven solo unas cuantas semanas. Incluso cuando las células no son completamente destruidas y reemplazadas, como ocurre con las neuronas, existe un cambio de las moléculas que constituyen su propia substancia.

Un animal vivo está constantemente en actividad. Incluso cuando está dormido, su respiración, su corazón y su cerebro permanecen activos, mientras que a través de sus tejidos se realizan innumerables transformaciones químicas. No obstante, durante la vigilia, es cuando se aprecia con mayor claridad esta actividad incesante.

Cada individuo cambia en el curso de su vida, se desarrolla, y, además, es modificado por la acción del mundo que lo rodea. Las partes que se ejercitan, en la interacción entre las tendencias del animal y las circunstancias del ambiente, aumentan de volumen (hipertrofia), mientras que las que no son usadas sufren una atrofia o reducción.

El resultado de estas interacciones entre el medio y el organismo no se transmiten por herencia.

PLAN GENERAL DE ORGANIZACION DE LOS VERTEBRADOS

Vertebrados: Son aquellos animales que poseen un esqueleto óseo, con una columna vertebral que contiene a la médula espinal y se ubica en el plano medio del cuerpo.

Las características que identifican a los miembros de este grupo son:

- Tienen **simetría bilateral**: Esto quiere decir que ambas mitades separadas por el plano medio del cuerpo, son iguales.
- **Cefalización**, es decir que hay una mayor concentración de órganos sensoriales y tejido nervioso en la cabeza, donde presenta un mayor desarrollo que en el resto del cuerpo.
- El sistema nervioso dorsal es hueco.
- Sistema circulatorio cerrado, con un corazón de posición ventral, situado anteriormente y que impulsa la sangre al resto del cuerpo.
- Sistema digestivo diferenciado en boca, faringe, estómago, intestino y cloaca.

En este grupo se cuentan las aves, los peces, los reptiles, los anfibios y los mamíferos.

Ocupan la mayor variedad de hábitats y muestran mecanismos de auto conservación complejos. Esto se debe a una serie de estrategias capaces de resolver el problema de la vida en el medio terrestre.

Este dominio del medio terrestre se debe a una serie de mecanismos complicados y perfectos para **evitar la desecación**, para **sostener el peso del cuerpo** y para realizar movimientos en un medio en el que los cuerpos pesan más que si estuvieran en el agua. Mediante adaptaciones todavía más extraordinarias consiguieron elevar la **temperatura del cuerpo** y mantenerla a un nivel uniforme, lo que permitió la consiguiente aceleración de todas las reacciones biológicas. Finalmente este aumento general del metabolismo se utiliza para desarrollar un **sistema nervioso** extraordinariamente complejo y delicado, que permite al animal, no solo cambiar de un momento a otro sus respuestas frente a un determinado estímulo, sino también recoger y almacenar la experiencia pasada y obrar de acuerdo con ella en ocasiones sucesivas.

Todos los integrantes de este grupo tienen cráneo y columna vertebral, sistema digestivo con boca y ano, sistema nervioso de posición dorsal.

Mamíferos: Se llama así a los vertebrados que poseen glándula mamaria. Estas glándulas, en el caso de las hembras, proveen el alimento a las crías durante los primeros estadios de vida extrauterina.

Las glándulas mamarias se ubican simétricamente a ambos lados de la línea media ventral, en número par, distribuidas entre la región torácica e inguinal. Su número y ubicación varía según la especie.

A los efectos didácticos, las regiones anatómicas se denominan de acuerdo a su ubicación en el cuerpo:

- **Cabeza:** La dividimos en cara y cráneo. La cara es la porción anterior, que contiene órganos sensoriales, boca y glándulas salivales, órganos respiratorios y auditivos externos; el cráneo, contiene el cerebro y la porción anterior del sistema nervioso central (**SNC**).
- **Cuello:** Tiene como base ósea las siete primeras vértebras, que se llaman **cervicales**. Sirve de unión entre la cabeza y el tórax, y por él pasan los nervios que se originan en la cabeza; allí se encuentran la faringe, laringe, primer tramo de la tráquea y del esófago; por el cuello pasan los vasos sanguíneos que irrigan el cerebro.
- **Tórax:** Es la porción del cuerpo que sigue al cuello. Su base ósea es el tramo de vértebras dorsales y las costillas, de número variable según la especie. Con él articulan los miembros anteriores. En el tórax están los pulmones, el corazón y el timo. Por él pasan el esófago y los vasos sanguíneos que llevan y traen la sangre al abdomen y los miembros.
- **Abdomen:** Su base ósea está dada por las vértebras lumbares, el sacro y la pelvis. Con el sacro y la pelvis articulan los miembros posteriores. Se divide a su vez en tres áreas longitudinalmente: Epigastrio, que se ubica entre el esternón y el plano que pasa transversalmente por el borde posterior de las costillas. Mesogastrio, desde el borde posterior de las costillas hasta las tuberosidades isquiáticas. Hipogastrio, ubicado dentro de la pelvis. A su vez cada uno de ellos se divide en izquierdo y derecho.
En el epigastrio se encuentran el hígado, el estómago, el bazo y páncreas.
En el mesogastrio están el intestino delgado, el grueso, el ciego y los riñones.
En el hipogastrio, se encuentran la vejiga, los órganos genitales internos y el último tramo del intestino grueso.

Las extremidades se dividen para su estudio en tres partes cada una. En el caso del miembro anterior, estas regiones son: Espalda, cuya base ósea es la escápula, que se encuentra articulada indirectamente con la columna dorsal y las costillas; el brazo, cuya base ósea es el húmero; el antebrazo, sobre radio y cúbito; y la mano, formada por los huesos del carpo, metacarpo y falanges.

En el caso del miembro posterior, se divide en región del muslo, con base ósea en el fémur; la pierna, sobre la tibia y peroné; y el pié, cuya base ósea son el tarso (talón o garrón), metatarso y falanges.

La base ósea de la cola está formada por un número variable de vértebras caudales.

Vías de administración y toma de muestras:

Muestras de sangre: La toma de muestras de sangre, debe ser realizada en condiciones de asepsia y seguridad para el animal y los operadores. Generalmente, esta maniobra se hace bajo sedación o anestesia.

La zona debe ser depilada, para lo cual se quitan los pelos con los dedos, tomando pequeñas cantidades de pelo entre los dedos pulgar e índice, traccionando con la fuerza suficiente. También se puede cortar el pelo con tijera o rasurarlo.

Las vías de abordaje del árbol circulatorio son varias, y su elección depende de varios factores: volumen de la muestra, especie animal, condiciones de operación, tipo de sangre (venosa o arterial), etc.

- Ratas: Se emplean normalmente las venas de la cola, la punción cardíaca y la punción de la arteria carótida. Para el caso de las venas de la cola, basta con ubicar al animal en un dispositivo que lo inmoviliza, elevando la temperatura de la cola por medio de agua tibia o con dispositivos eléctricos (almohadilla eléctrica). De esta manera, se logra una dilatación suficiente de las venas. Para la punción cardíaca o carotídea, debe operarse bajo anestesia y con la supervisión de un profesional habilitado.
- * Ratonos: Se procede en forma análoga a la rata.
- Conejos: El conejo presenta dos vasos accesibles en sus orejas, que facilitan notablemente la operación con muestras sanguíneas. La oreja del conejo tiene una arteria central y una vena marginal. La toma de muestra en la vena se realiza presionando la base de la oreja para que se llene de sangre, se desinfecta y se toma la muestra. En el caso de la arteria, se presiona el extremo distal de la misma para que se llene. La punción cardíaca o carotídea debe hacerse bajo anestesia, con supervisión de profesional habilitado.
- Perro: Para proceder a la toma de muestras de sangre, se debe primero proceder a cerrar la boca del animal con un bozal. Si el animal es dócil, no será necesario sedarlo. Los vasos de elección son la vena cefálica antebraquial, que corre por el subcutáneo del antebrazo, en la cara anterior del mismo; y la vena safena que cursa transversalmente de arriba a abajo por encima de la articulación del tarso, en lateral de la pierna. Esta última presenta alguna dificultad extra, debido a su gran movilidad.

Muestras de piel: Pueden ser de la piel propiamente dicha o de sus anexos (pelo, uñas).

Las muestras pueden abarcar solo la superficie de la piel o la totalidad de capas que la componen, en cuyo caso se debe trabajar bajo anestesia y con participación de un profesional habilitado.

Para muestras superficiales, se depila la zona y, con una hoja de bisturí o navaja de afeitar, se procede al raspado suave, recogiendo en un vidrio de reloj o portaobjetos, el raspado así obtenido.

Los pelos se obtienen por tracción dígito-digital, cuidando de obtener las raíces de los mismos. Se colocan en vidrio de reloj o recipiente indicado por el investigador. Solo en caso de animales indóciles, se debe sedar a los mismos.

Muestras del aparato digestivo:

Para el caso de muestras o administración por estómago, se debe sedar o anestésiar previamente al animal. Con un abre bocas, se abren las fauces, exponiendo el acceso a la faringe. Por allí se introduce una sonda que debe llegar al estómago. Esta operación debe realizarla un profesional habilitado. El principal riesgo es abordar la tráquea, en cuyo caso se manifiesta el reflejo tusígeno (tos).

En el caso de administración o toma de muestras por vía rectal, se debe inmovilizar el animal mecánica y/o químicamente; se lubrica el orificio anal con vaselina u otro lubricante apropiado, y se procede a la introducción del fármaco o, por medio de una pinza apropiada o hisopo estéril, a la toma de la muestra.

Sexado:

La diferenciación se hace en base a los genitales externos. En todos los casos, deben ser sexados y separados al destete.

Cuando el sexado se hace al nacimiento, se debe observar la separación entre el orificio genital y anal. En la hembra, se encuentran uno junto al otro, mientras que en el macho existe una separación.

En el caso de animales de mayor porte, se mantiene la separación salvo en el caso de los conejos, cobayos y gatos, en los que hay que exteriorizar los órganos genitales para identificar el sexo del individuo.

Conejo y gato: se sujeta el animal por el pliegue interescapular con la mano izquierda, apoyando la pelvis sobre una mesa o sobre las piernas del operador sentado. Con los dedos pulgar e índice de la mano derecha se presiona el orificio genital en sus extremos posterior y anterior, exteriorizándose el pene o la vagina según el caso. En las conejas, también se emplea esta maniobra para observar la fase del ciclo estral.

Cobayo: sujetando al animal sobre una mano en decúbito dorsal, se presiona inmediatamente por detrás del orificio genital, y en el caso del macho, se observará la protrusión del pene.

Animales Gregarios: Son aquellos animales que naturalmente viven en grupos o comunidades (“grey”). Entre ellos se encuentran los AL de uso más frecuente: ratones y ratas.

La condición de gregario, implica que naturalmente están preparados para vivir en un grupo, compartir el espacio, el alimento, etc.

En condiciones de vida silvestre, estos animales disponen un territorio apropiado a las necesidades del grupo, se procuran el alimento, definen su escala social, etc.

En nuestro caso, quien dispone o prevé estas variables, es el técnico a cargo de los animales. Por lo tanto, debemos ser muy cuidadosos al establecer espacio y cantidad de alimento a entregar a cada grupo.

Alojamiento de AL. Condiciones ambientales para la cría y el trabajo con animales. Temperatura. Humedad del ambiente. Renovación del aire. Ruidos. Iluminación. Fotoperiodo. Sectores del Bioterio. Barreras. Aisladores. Condiciones de aislación. Concepto de zona limpia y zona sucia.

Las condiciones de alojamiento de los AL son, en gran medida, las que determinan su calidad.

Es esencial que los parámetros ambientales se mantengan constantes a lo largo del proceso de cría. Para cada especie existe una escala ideal de temperatura, fotoperiodo y humedad, pero se acepta un rango común para las especies convencionales de interés biomédico.

Estas condiciones son:

- **Temperatura:** 19°C a 22°C
- **Humedad:** 60%
- **Fotoperiodo:** 12 hs. de luz/ 12 hs. de oscuridad
- **Renovación de aire:** 15/17 veces por hora
- **Luminosidad:** 300 lux
- **Área de jaula/animal:**
 - Ratón: 97 cm²
 - Rata: 200 cm²
 - Conejo: 270 cm²

Temperatura: El problema más serio son las variaciones bruscas y/o marcadas de temperatura. En este caso, suelen aparecer signos respiratorios altos (tos, estornudos, secreciones).

Temperaturas bajas: En general, estos animales se adaptan a las temperaturas bajas si estas son constantes. Cuando ocurre una baja circunstancial de temperatura, aparecen alteraciones respiratorias

altas; suelen aparecer también episodios de diarrea. Aumenta el consumo de alimento, se observa a los animales agrupados, con el pelo hirsuto. Disminuye el consumo de agua.

Temperaturas altas: Se observa un marcado aumento del consumo de agua. Disminuye el consumo de alimentos. Si el aumento es prolongado, baja la fertilidad, disminuye la actividad física, se observa jadeo constante y puede aparecer irritación de las conjuntivas. Se hacen ostensibles enfermedades infecciosas digestivas.

Humedad: La humedad del ambiente donde se alojan los animales debe ubicarse entre el 60 y 70%.

La falta de humedad (por debajo del 45%), provoca irritación de las mucosas y en las ratas, la enfermedad llamada “Cola anillada”. Aumenta el consumo de agua.

El exceso de humedad (80-90 %), hace aparecer enfermedades cutáneas, especialmente micóticas y parasitarias. La calidad de la cama se deteriora rápidamente. Aumenta la percepción de olores desagradables por aumento en la proporción de amoníaco en el aire.

Fotoperiodo: La luz es uno de los elementos más importantes en la regulación de los ciclos biológicos. Su alteración no suele dar signos. Las alteraciones se observan en los ciclos estrales.

Renovación del aire: La falta de renovación adecuada hace aumentar la concentración de amoníaco. Aparecen signos respiratorios e irritación de las conjuntivas.

Luminosidad: La irregularidad de aporte lumínico no da signos, pero altera los resultados de mediciones de parámetros fisiológicos.

Área de jaula por animal: Las jaulas vienen diseñadas para una determinada cantidad de animales según especie, estado fisiológico, etc. La principal alteración es la sobreocupación de las jaulas, en cuyo caso, la dominancia de algunos ejemplares, hace que el crecimiento no sea uniforme. Pueden aparecer episodios de agresividad y canibalismo.

EL BIOTERIO: SECTORES - CONDICIONES DE AISLACIÓN

Como Bioterio se define al área donde se producen y mantienen animales de laboratorio.

Dentro del Bioterio deben reconocerse distintos sectores que se distribuyen en cada caso según la necesidad y las posibilidades.

Como primer gran división debe separarse el área de cría del área de servicios.

En el **Área de Cría**, se mantendrán los animales y elementos de uso diario para su atención (alimentos, bebederos, etc.).

Entre el área de cría y los sectores adyacentes, deben existir **barreras** que serán más abundantes y estrictas según la calidad bacteriológica de los animales alojados en la primera.

LA CALIDAD DE LA AISLACIÓN DE UN ÁREA ES IGUAL A LA SUMA DE LAS BARRERAS QUE LA SEPARAN DEL AMBIENTE EXTERIOR

Es decir que no existe una sola barrera, sino que cada barrera mejora las condiciones de asepsia respecto de la anterior.

ZONA LIMPIA (ZL): Se define así al sector que se encuentra libre de gérmenes causantes de enfermedades para los animales. Es aquí donde deben mantenerse los AL. Puede tratarse de un edificio, una o más salas, o la propia jaula. La tecnología más moderna presenta jaulas-aisladores y bastidores aisladores con filtrado y regulación independiente de las condiciones ambientales.

La circulación en esta zona debe ser **unidireccional**, es decir que por donde se entra o introducen el personal o los elementos limpios, no debe salir nada. Todo lo que sale de la ZL **NO PUEDE VOLVER A ENTRAR**. Todo lo que entra a la ZL debe pasar por la ducha, el autoclave o el baño antiséptico.

ZONA SUCIA (ZS): Es la zona inmediata adyacente a la zona limpia. Hacia la ZS sale todo el material (bandejas, bebederos, residuos de camas, etc.) desde la zona limpia. De la ZS, todo lo que sale debe ser **NO CONTAMINANTE**, por lo tanto, cuando sea necesario, debe pasarse por alguna barrera física o química para su descontaminación. La ZS puede ser un área del edificio, un pasillo o simplemente la sala donde se mantienen los aisladores.

Barrera: Todo elemento físico o químico que separa dos sectores con distinto nivel de contaminación.

BARRERAS FÍSICAS: Son aquellos elementos que diferencian la calidad microbiológica de dos sectores.

-Puertas: Son la primer barrera. La condición para que actúen como tales es que la presión de aire sea mayor en el sector al que se accede. Estas puertas deben abrir hacia adentro. Existen sistemas con doble puerta coordinada, que aseguran el cierre de una cuando la otra está abierta.

- Cortinas de aire: Se ubican sobre las puertas exteriores, principalmente para evitar la entrada de insectos voladores.

- Presión de aire: La presión positiva del aire en el interior de un ambiente evita la entrada de gérmenes que se comportan como aerosoles (que flotan en el aire).

- Autoclave: El paso de elementos por este aparato, permite su esterilización.

BARRERAS QUÍMICAS: Son las que modifican el estado microbiológico de elementos por acción química. Pueden ser fijas como los felpudos sanitarios que se colocan en los accesos, o de aplicación como los que se aplican en pisos, manos, etc.

AISLADORES: Son dispositivos donde se controlan todos los elementos que ingresan. Es decir que se practica el ultra filtrado del aire, la esterilización de agua, alimentos y camas. En estos dispositivos, los animales no tienen contacto con el ambiente exterior.

Los aisladores pueden ser individuales (jaulas-aisladores), o colectivos (bastidores de varias jaulas).

Pueden también aislarse salas enteras, que funcionan como aisladores, aunque este concepto se está desechando por razones de costos y complejidad de mantenimiento de las condiciones de aislación.

Producción y mantenimiento de animales:

Producción y mantenimiento de animales. Características fisiológicas de las distintas especies de interés biomédico. Métodos de reproducción. Conducta reproductiva.

Producción y mantenimiento de animales:

El primer concepto a considerar es la condición de seres vivos de los AL, con los que compartimos la mayoría de las funciones fisiológicas y capacidad de percibir las distintas sensaciones a las que estamos sujetos: dolor, hambre, sed, saciedad, placer, etc.

Las condiciones de experimentación exigen el mantenimiento de animales en ámbitos artificiales. Nuestra misión, es tratar de que esta situación no implique malestar, incomodidad o distress.

La producción y mantenimiento implica atender las necesidades fisiológicas de cada especie.

La mayoría de los AL (más del 98%), son mamíferos, por lo tanto están sometidos a las mismas sensaciones que nosotros. Si bien están adaptados en la mayoría de los casos, sufren la temperatura, la humedad, el hacinamiento, el hambre y la sed, con la diferencia de que ellos no pueden procurarse por sí mismos la solución de esas falencias.

Por lo tanto, es nuestro deber, asegurarnos que esas necesidades estén satisfechas.

ANIMALES CONVENCIONALES

Se denominan así a aquellos animales de uso habitual como AL, criados bajo condiciones ambientales no definidas, aparentemente sanos, y que se encuentran libres de zoonosis.

Modelo animal: modelo en el cual se puede estudiar la biología o el comportamiento, procesos patológicos espontáneos o inducidos, en el que el fenómeno se refleje (aunque sea en un aspecto), del mismo modo que en el ser humano u otras especies animales.

Modelos Animales: En la investigación biomédica, generalmente se emplean alguna/s de las siguientes categorías:

- Voluntarios humanos
- Animales de experimentación
- Embriones, órganos, tejidos o células de origen vegetal, animal o humano.
- Bacterias, hongos y protozoos.
- Modelos inanimados tales como programas de computación o productos químicos o físicos.

Los AL se emplean como: proveedores de productos biológicos, modelos para el estudio de respuestas biológicas (sirven como dispositivo de medición o instrumentos biológicos), instrumentos para el estudio de procesos biológicos.

Conducta Reproductiva: Las diferencias más importantes, se observan entre animales de hábito gregario y hábito solitario.

Ratón: Es el más empleado en investigación biomédica. Hoy se dispone de más de 3000 cepas distintas. De ellas, más de mil tienen parámetros fisiológicos específicos. Presentan frecuencia respiratoria y cardíaca elevadas en relación a su tamaño. Son mucho más activos de noche.

Es un animal naturalmente gregario. Se pueden hacer apareamientos mono ó poligámicos. Es decir que se puede agrupar un macho con una o varias hembras.

Apareamiento monogámico: siempre es más recomendable, porque permite un registro de origen y productividad, y se aprovecha el estro (celo) pos-parto. Se colocan el macho y la hembra en una misma jaula durante toda la vida reproductiva.

Apareamiento poligámico: Se agrupan 2-3 hembras con un macho. El macho se retira a los 3 días.

La gestación dura 19 días aproximadamente. La lactancia se extiende por 21 días.

La madurez sexual, se alcanza a las 8-10 semanas, y el ciclo estral es más regular en cuando las hembras están solas que cuando están en grupo.

Rata: Es el segundo animal en uso para investigación biomédica. Se conocen más de 500 cepas endocriadas. No tienen vesícula biliar.

La madurez sexual se alcanza a los 60 días. Pero solo se pueden aparear desde los 80-100 días. Los sistemas de apareamiento son similares a los del ratón. Pero no deben dejarse ratas juntas antes del parto, pues si hay dos ratas criando en la misma jaula, comenzarán a llevar y traer crías de un nido a otro, con gran nerviosismo y riesgo para las crías.

La máxima fertilidad la alcanzan entre los 80 y 100 días, y la mayor producción de hijos por camada se registra entre los 100 y 130 días.

El ciclo estral está regulado por el fotoperiodo. Lo ideal es un período de 12 - 14 horas.

Conejo: En la naturaleza son animales de vida solitaria, por lo que deben alojarse en forma individual. Solo los juveniles pueden alojarse en grupos hasta los 90 días.

Para el apareamiento, la hembra debe llevarse a la jaula del macho y retirarla luego de la cópula. El momento del servicio, se determina observando la vulva de la hembra, que debe presentar un color púrpura.

La gestación dura 30 días (28-32). A los 10-12 días de servida, ya se puede diagnosticar la gestación. Unos días antes del parto, la hembra comienza a quitarse pelos del abdomen para hacer el nido y dejar libres los pezones para amamantar.

Los gazapos deben destetarse a los 25-28 días.

ALIMENTACIÓN

El buen desarrollo de un animal depende fundamentalmente de su alimentación, tanto en calidad como en cantidad.

En condiciones de vida silvestre, los animales se procuran los nutrientes de acuerdo a las posibilidades del ámbito donde se desarrollan, tratando de cubrir sus requerimientos. Estos requerimientos, abarcan una variedad de nutrientes como: Proteínas, Glúcidos, Lípidos, Minerales, Vitaminas, Fibra, etc.

Cuando nosotros trasladamos esos animales a un ámbito restringido (jaula, box, corral, etc.), le impedimos proveerse de los nutrientes necesarios. Por eso, desde hace muchos años, los especialistas vienen descubriendo los distintos ingredientes que una dieta equilibrada necesita.

El nutriente más importante e imprescindible para el aprovechamiento de todos los demás, es **EL AGUA**.

Agua

El Código Alimentario Argentino define al agua potable como “aquella apta para la alimentación y el uso doméstico; no debe contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, inorgánico ó radioactivo, en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud; deberá presentar sabor agradable y ser prácticamente incolora, inodora, límpida y transparente. Deberá cumplir con las características físicas, químicas y microbiológicas legisladas en el Código”.

La calidad microbiológica del agua es de suma importancia en la contaminación de los alimentos y en la transmisión de enfermedades, denominadas **enfermedades hídricas**.

Cuando el agua no es tratada o el tratamiento de potabilización no es efectivo, puede vehiculizar diversos microorganismos procedentes del suelo o de materia fecal del hombre y de los animales. Estos restos fecales pueden provenir de individuos sanos o enfermos, y en este último caso transmitir enfermedades como cólera, hepatitis, fiebre tifoidea y diversos tipos de gastroenteritis.

Contaminación de los alimentos

Se define contaminación a la presencia de cualquier material anormal en un alimento, ya sean bacterias, metales, tóxicos o cualquier otra cosa que comprometa a aptitud del alimento para ser consumido por la gente.

La contaminación más frecuente es la causada por las bacterias. En la mayoría de los casos están motivados por la ignorancia o la falta de cuidado por parte del manipulador.

Son 4 los tipos de contaminación de los alimentos:

- ✓ Contaminación bacteriana
- ✓ Contaminación química
- ✓ Contaminación vegetal o natural
- ✓ Contaminación física

Una de las fuentes de **contaminación bacteriana** es el hombre, éste porta bacterias alterantes y patógenas en la boca, la nariz, el intestino y la piel. Cuando una persona toca, tose, estornuda, ó simplemente silba sobre un alimento lo está contaminando. De manera similar, si un manipulador de alimentos no se lava las manos después de ir al baño puede tener lugar una contaminación directa de los alimentos.

Todos los alimentos crudos son vehículo de contaminación, especialmente las carnes rojas, las carnes de aves, los mariscos y la leche cruda. La tierra contiene bacterias nocivas y ha de tenerse gran cuidado en el almacenamiento, manipulación y lavado de las hortalizas crudas.

Muchos insectos, especialmente las moscas, tienen cuerpos peludos que recogen y diseminan las bacterias. Los roedores, tanto ratas como ratones, transportan microorganismos tales como *Salmonella*, y contaminan los alimentos por medio de las heces, la orina, el pelo, etc.

Otra fuente de contaminación son los animales domésticos y salvajes, pájaros, polvo, desperdicios y basuras.

La **contaminación química** ocurre cuando el alimento es contaminado con sustancias químicas durante los procesos de producción, almacenamiento, elaboración, cocinado o envasado.

La **contaminación natural** sucede cuando una planta tóxica es confundida con otras inocuas, como por ejemplo las setas venenosas o ciertas bayas.

La **contaminación física** consiste en la incorporación de cuerpos extraños al alimento, que son mezclados accidentalmente con este durante el almacenamiento, la elaboración o el cocinado.

Alteración de los alimentos

Los alimentos, de acuerdo a su alterabilidad, pueden agruparse en:

- ✓ Alimentos no alterables (cereales y sus derivados secos)
- ✓ Alimentos semialterables (huevos, manzanas, frutas cítricas)
- ✓ Alimentos alterables (carne, leche, frutas de carozo)

Los alimentos que consumimos no son estériles (salvo muy pocas excepciones). El desafío consiste en lograr que esa contaminación microbiana inicial se mantenga por debajo de los límites que aseguran su inocuidad.

Si se adicionan microorganismos a un alimento que les provea los elementos para poder crecer, éstos comienzan a multiplicarse ya que el alimento y el ambiente le ofrecen:

- ✓ Elementos nutritivos

- ✓ Humedad
- ✓ Acidez adecuada
- ✓ Temperatura
- ✓ Oxígeno

Los alimentos son un medio de cultivo excelente para el crecimiento de los microorganismos

El deterioro de los alimentos comprende todos los cambios que los convierten en inadecuados para el consumo.

Es importante hacer notar que en los alimentos peligrosos, por contener microorganismos patógenos ó sus toxinas, no siempre se advierten estos cambios, que ponen en evidencia el riesgo de su ingestión.

El deterioro de los alimentos originado por microorganismos es sin duda uno de los más frecuentes e importantes, y puede ser causado por bacterias y hongos, según las condiciones que el alimento ofrezca para el desarrollo y la que los microorganismos en particular requieran.

Un número pequeño de bacterias puede multiplicarse en un tiempo muy corto, hasta causar un deterioro importante ó un **estado de enfermedad** en la persona que lo consume, por ejemplo: *Salmonella* sp (Salmonelosis), *Clostridium botulinum* (Botulismo), *Vibrio cholerae* (Cólera), *Escherichia coli* enterohemorrágica (Síndrome urémico hemolítico).

Los hongos se multiplican más lentamente, pero lo pueden hacer en algunos alimentos en los que las bacterias no crecen por las características del medio. Los mohos producen enfermedades crónicas (Micotoxicosis) debido a que elaboran, según las condiciones del medio, toxinas.

El efecto perjudicial de los microorganismos en los alimentos puede evitarse ó disminuirse si se aplican buenas prácticas de manufacturas. **(Reglas de oro de la OMS)**

GLOSARIO

Anestesia: Ausencia de conciencia y sensibilidad. Estado de inconsciencia inducido, en el que el individuo no percibe dolor, ni tiene conciencia de lo que ocurre.

Asepsia: Ausencia de gérmenes.

Atrofia: Disminución del tamaño de un órgano por reducción del tamaño de sus componentes (células).

Bacteria: Organismo microscópico constituido por una sola célula

Caudal (o distal): Se refiere a la ubicación más próxima a la cola. Es una valoración relativa.

Cloaca: Orificio natural donde desembocan el aparato digestivo y el urogenital. En las especies más evolucionadas, se hallan separados en ano y órgano urinario y genital externo

Craneal: Se refiere a la ubicación más próxima a la cabeza. Es una valoración relativa.

Decúbito: posición del animal apoyando su región ventral, lateral o dorsal sobre la superficie de trabajo.

Distal (caudal): Ubicación más alejada en relación a la cabeza.

Distress: Condición de tensión prolongada y de efecto negativo en la salud del AL.

Dorsal: Opuesto a ventral. Ubicado sobre la mitad superior del cuerpo, más cerca de la columna vertebral, considerando la posición cuadrúpeda.

Falanges: Huesos que dan base a los dedos. Son tres, denominados primera, segunda y tercera falange, desde proximal a distal.

Faringe: Órgano del aparato digestivo que comunica la boca con el esófago. Los músculos que se insertan en sus paredes son los iniciadores de la deglución. Es muy importante en relación con la respiración.

Fonación: Emisión de sonidos por medio de las cuerdas vocales.

Fotoperiodo: Horas de luz durante el día. En condiciones naturales regulan los ciclos biológicos. En cautiverio debe sincronizarse para ordenar el ciclo reproductivo.

Gastroenteritis: Proceso inflamatorio del estómago e intestinos que se manifiesta con vómitos y diarrea. Pueden ser de origen tóxico o infeccioso, y producen la deshidratación del individuo.

Glándula: Órgano capaz de producir una sustancia que participa de funciones orgánicas ajenas a si mismo. Puede suceder que esa sustancia sea una hormona, enzima, etc., que puede ser volcada al torrente circulatorio o en otro órgano. P.ej.: Glándulas salivales, tiroides, páncreas, etc.

Hacinamiento: Ocupación de un determinado espacio por más individuos de los que este puede albergar. Genera distress en los animales involucrados.

Hiperplasia: Aumento de la cantidad de células que componen un órgano, más allá de la cantidad normal.

Hipertrofia: Aumento del tamaño de un órgano por encima de lo regular. Generalmente se debe a funcionamiento excesivo del mismo.

Micótico: Referido a hongos. Se usa para expresar enfermedades producidas por esos organismos.

Patógeno: Elemento inerte o vivo capaz de producir enfermedad.

Pericardio: Repliegue de la pleura que envuelve al corazón.

Peritoneo: Membrana que envuelve el interior de la cavidad abdominal y los órganos que ella contiene.

Pienso: Alimento que se suministra a los animales.

Pleura: Membrana que recubre a los órganos torácicos.

Proximal (craneal): Ubicación más cercana en relación a la cabeza.

Sedación: Relajación, disminución de la reactividad del individuo. Se logra por métodos químicos.

Signo: Toda alteración de los valores fisiológicos normales o características físicas de los animales que se pueden observar (aumento

de temperatura, alteración de la calidad del pelo, aumento o disminución del peso, aumento o disminución del consumo de agua o alimentos, coloración de las mucosas, etc.).

Síntoma: Toda alteración que produce malestar y/o dolor en el individuo (dolor, decaimiento, etc.).

Tarso: Conjunto de pequeños huesos que articulan la tibia y el peroné con los metatarsianos, que a su vez articulan con las falanges del pie. Forman la base ósea del talón o garrón.

Ventral: Opuesto a dorsal. Ubicado sobre la mitad inferior del cuerpo, considerando la posición cuadrúpeda.