

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**

**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN BIOÉTICA CON ÉNFASIS EN  
BIOÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON ANIMALES**

**EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO ÉTICO Y TÉCNICO DEL PERSONAL  
INVOLUCRADO EN EL CUIDADO DE LOS ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN DE  
CUATRO BIOTERIOS DE PANAMÁ.**

**LEANDRA YOLANDA GÓMEZ LEIJA DE GONZÁLEZ**

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRIA**

**EVALUACIÓN DEL CONOCIMIENTO ÉTICO Y TÉCNICO DEL PERSONAL INVOLUCRADO EN EL CUIDADO DE LOS ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN DE CUATRO BIOTERIOS DE PANAMÁ.**

PRESENTADA POR: LEANDRA YOLANDA GÓMEZ LEIJA DE GONZÁLEZ

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN BIOÉTICA CON ÉNFASIS EN BIOÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON ANIMALES

JURADO CALIFICADOR:

**Dra. Rosa De Jesús Durán** Director (a) de \_\_\_\_\_

Tesis

**Dra. Claude Vergés de López** Miembro del \_\_\_\_\_

Jurado

**Dr. José Eduardo Calzada L.** Miembro del \_\_\_\_\_

Jurado

REPRESENTANTE DE LA VICERRECTORÍA DE \_\_\_\_\_

INVESTIGACIÓN Y POST GRADO

COORDINADOR(A) DE POST GRADO \_\_\_\_\_

Fecha: 07 de diciembre del 2023.

## **Agradecimiento**

**\*\*\* TODO SE LO DEBO A DIOS \*\*\***

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Página</b>
RESUMEN / SUMMARY	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO PRIMERO MARCO CONCEPTUAL	3
1. Aspectos Conceptuales	4
1.1. Antecedentes del Estudio	4
1.2. Planteamiento del Problema	4
1.3. Justificación del Estudio	5
1.4. Hipótesis	7
1.5. Objetivos Generales y Específicos	7
CAPÍTULO SEGUNDO MARCO TEÓRICO-REFERENCIAL	8
2. Aspectos teóricos	9
2.1. Definición de Bioterio	
2.2. Lugares en la ciudad de Panamá donde se realiza investigación y usan animales de experimentación	9
2.3. Bienestar de los Animales de Experimentación	11
2.4. Aspectos éticos importantes para considerar en el cuidado y manejo de ratas y ratones en la investigación	12
2.5. Aspectos técnicos importantes para considerar en el cuidado y manejo de ratas y ratones en la investigación	13
2.6. Importancia del entrenamiento y capacitación del personal que está en contacto animales de experimentación	15
2.7. Manipulación de ratas y ratones	16
2.8. Condiciones ambientales necesarias para ratas y ratones como animales de experimentación	16
2.9. Bioseguridad en el personal que está en contacto con animales de experimentación	19
2.10. Responsabilidad institucional de capacitar al personal involucrado	19
CAPÍTULO TERCERO MARCO METODOLÓGICO	20
3. Metodología	21
3.1. Muestra y Diseño del Estudio	21
3.2. Análisis Estadístico	25

3.3. Aspectos éticos para considerar en esta propuesta de investigación	25
<b>CAPÍTULO CUARTO RESULTADOS</b>	26
<b>4. Resultados (DE CADA UNA DE LAS PREGUNTAS DE LA ENCUESTA)</b>	27
4.1. Indique los años de trabajo relacionado con el cuidado y manejo de los animales de experimentación (ratas y/o ratones).	27
4.2. Desde que entró a laborar en la institución e inicio a trabajar con animales de experimentación, ¿ha recibido capacitaciones sobre su formación técnica para el manejo de animales de experimentación?	28
4.3. De la siguiente lista de temas, ¿de cuáles usted ha recibido capacitación? Puede seleccionar más de una respuesta.	29
4.4. ¿Qué tanto conoce sobre la manipulación adecuada de ratas y/o ratones? Según las normas aceptadas para el manejo de animales de experimentación.	32
4.5. ¿Sabe identificar el sexo en un ratón y/o rata?	34
4.6. ¿Se le ha enseñado a través de una capacitación formal, como se sujetan las ratas y/o ratones de manera correcta a la hora de sacarla de su jaula?	35
4.7. ¿Sabe cada cuánto se cambia la cama de los ratones?	36
4.8. ¿Sabe cada cuánto se cambia la cama de las ratas?	37
4.9. ¿Sabe usted cada cuánto se les cambia el agua de los bebederos a las ratas?	38
4.10. ¿Sabe usted cada cuánto se les cambia el agua de los bebederos a los ratones?	39
4.11. Una de las formas correctas de sacar una rata de su caja es tomarla por la parte final de la cola para evitar que nos muerda.	40
4.12. ¿En el lugar donde labora, existe un manual de procedimiento que le sirve como guía para realizar sus funciones?	41
4.13. Desde que entró a laborar en la institución e inicio a trabajar con animales de experimentación, ¿ha recibido capacitaciones sobre formación ética para el desarrollo de su trabajo?	43
4.14. De la siguiente lista de temas, ¿de cuáles usted ha recibido capacitación? Puede seleccionar más de una respuesta	44
4.15. ¿Sabe identificar síntomas de estrés en una rata?	46
4.16. ¿Sabe identificar síntomas de estrés en un ratón?	47
4.17. Seleccione los comportamientos que presentan las ratas cuando están estresadas. Puede seleccionar más de una respuesta.	49
4.18. ¿Conoce y aplica las 3Rs en su lugar de trabajo?	51

4.19. ¿Es su laboratorio está permitido que las ratas y/o ratones tengan juguetes de recreación dentro de sus jaulas?	52
4.20. ¿Conoce sobre las medidas de bioseguridad necesarias en su trabajo?	52
4.21. ¿Conoce las medidas de protección primarias que debe tener en su trabajo?	54
4.22. ¿Qué tanto conoce sobre los productos químicos que se utilizan para la desinfección en el área donde usted trabaja con animales?	55
4.23. De la siguiente lista seleccione los aspectos que se relacionan con el concepto de bioseguridad en su área de trabajo. Puede seleccionar más de una respuesta.	56
4.24. De la siguiente lista de elementos cuales corresponden a las barreras primarias. Puede seleccionar más de una respuesta.	59
4.25. De la siguiente lista de elementos cuales corresponden a las barreras secundarias. Puede seleccionar más de una respuesta.	61
4.26. ¿Qué tanto conoce sobre las zoonosis en su lugar de trabajo?	64
4.27. ¿Sabe usted cómo proceder en caso de olores fuertes que pudieran ocasionar una intoxicación a usted y a los animales?	65
4.28. ¿Sabe a quién llamar en caso de un accidente en su lugar de trabajo?	66
4.29. ¿Cómo se descartan los cadáveres de los animales en su lugar de trabajo?	67
4.30. Es la palabra que se usa para hacer referencia a las enfermedades infecciosas transmisibles naturalmente desde animales vertebrados al ser humano	68
4.31. Representación general de los resultados	70
CAPÍTULO QUINTO	
DISCUSIÓN	72
4. Discusión general	73
4.1 Formación técnica	74
4.2. Formación ética	78
CONCLUSIONES	82
RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
ANEXOS	92

## ÍNDICE DE TABLAS

		<b>Pagina</b>
Tabla # 1.	Aspectos a evaluar en la encuesta	24
Tabla # 2.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 1	27
Tabla # 3.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 2	28
Tabla # 4.	Opciones de respuesta de la pregunta N°3	30
Tabla # 5.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 3	31
Tabla # 6.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 4	33
Tabla # 7.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 5	34
Tabla # 8.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 6	35
Tabla # 9.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 7	36
Tabla # 10.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 8	37
Tabla # 11.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 9	38
Tabla # 12.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 10	39
Tabla # 13.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 11	40
Tabla # 14.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 12	42
Tabla # 15.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 13	43
Tabla # 16.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 14	44
Tabla # 17.	Opciones de respuestas de la pregunta N° 14	45
Tabla # 18.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 15	46
Tabla # 19.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 16	48
Tabla # 20.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 17	49
Tabla # 21.	Opciones de respuestas de la pregunta N° 17	50
Tabla # 22.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 18	51
Tabla # 23.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 19	52
Tabla # 24.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 20	53
Tabla # 25.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 21	54
Tabla # 26.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 22	55
Tabla # 27.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 23	57
Tabla # 28.	Opciones de respuestas de la pregunta N° 23	58
Tabla # 29.	Opciones de respuestas de la pregunta N° 24	59
Tabla # 30.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 24	60

Tabla # 31.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 25	61
Tabla # 32.	Opciones de respuestas de la pregunta N° 25	62
Tabla # 33.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 26	64
Tabla # 34.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 27	65
Tabla # 35.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 28	66
Tabla # 36.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 29	68
Tabla # 37.	Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 30	69
Tabla # 38.	Temas propuestos para capacitaciones al personal que manipula animales	86

## ÍNDICE DE FIGURAS

		<b>Página</b>
Figura # 1.	Condiciones ambientales necesarias en los animales de experimentación	17
Figura # 2.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 1	27
Figura # 3.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 2	29
Figura # 4.	Gráfica A de las respuestas de la pregunta N° 3	30
Figura # 5.	Gráfica B de las respuestas de la pregunta N° 3	32
Figura # 6.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 4	33
Figura # 7.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 5	34
Figura # 8.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 6	35
Figura # 9.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 7	36
Figura # 10.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 8	37
Figura # 11.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 9	39
Figura # 12.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 10	40
Figura # 13.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 11	41
Figura # 14.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 12	42
Figura # 15.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 13	43
Figura # 16.	Gráfica A de las respuestas de la pregunta N° 14	45
Figura # 17.	Gráfica B de las respuestas de la pregunta N° 14	46
Figura # 18.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 15	47
Figura # 19.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 16	48
Figura # 20.	Gráfica A de las respuestas de la pregunta N° 17	49
Figura # 21.	Gráfica B de las respuestas de la pregunta N° 17	50
Figura # 22.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 18	51
Figura # 23.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 19	52
Figura # 24.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 20	53
Figura # 25.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 21	54
Figura # 26.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 22	56
Figura # 27.	Gráfica A de las respuestas de la pregunta N° 23	57
Figura # 28.	Gráfica B de las respuestas de la pregunta N° 23	58
Figura # 29.	Gráfica A de las respuestas de la pregunta N° 24	59

Figura # 30.	Gráfica B de las respuestas de la pregunta N° 24	60
Figura # 31.	Gráfica A de las respuestas de la pregunta N° 25	62
Figura # 32.	Gráfica B de las respuestas de la pregunta N° 25	63
Figura # 33.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 26	64
Figura # 34.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 27	66
Figura # 35.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 28	67
Figura # 36.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 29	68
Figura # 37.	Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 30	69
Figura # 38.	Representación general (hipotética) de los resultados	71



## ABREVIATURAS

<b>C.I.</b>	Consentimiento Informado
<b>OIE</b>	Organización Mundial de Sanidad Animal
<b>H0</b>	Hipótesis nula
<b>H1</b>	Hipótesis alternativa
<b>INDICASAT AIP</b>	Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá
<b>ICGES</b>	Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud
<b>CIIMET</b>	Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos
<b>UE</b>	Unión Europea
<b>FESAHANCCCAL</b>	Federación de Sociedades y Asociaciones Hispánicas de América del Norte, Centro América y el Caribe de la Ciencia de los Animales de Laboratorio
<b>CICUA</b>	Comité Institucional para el Cuidado y Uso de los Animales
<b>CRUV</b>	Centro Regional Universitario de Veraguas
<b>UP</b>	Universidad de Panamá
<b>N.C.</b>	No Contestó

## **RESUMEN / SUMMARY**

Los animales de experimentación son y seguirán siendo una herramienta esencial y en la mayoría de los casos insustituibles, para el desarrollo y avance de investigaciones biomédicas. El uso de animales de experimentación requiere aspectos que garanticen su calidad y bienestar, a fin de que se brinden seguridad y confiabilidad en los resultados de las investigaciones. Por lo que el personal que labora en los centros o lugares donde se crían, alojan y manipulan animales de experimentación, deben tener conocimiento técnico y ético que le ayude realizar su labor con mayor eficiencia, eficacia y seguridad. La presente investigación tiene como objetivo evaluar el conocimiento ético y técnico del personal involucrado en el cuidado de los animales de experimentación de cuatro centros de investigación de Panamá donde tienen bioterios, a través de la aplicación de una encuesta de 30 preguntas, validadas previamente por expertos.

La metodología del estudio es cuantitativa no experimental, de tipo exploratoria descriptiva, con una recolección de datos de corte transversal, la muestra a usar es por conveniencia, el estudio se realizó con 27 participantes entre veterinarios, biólogos, investigadores, técnicos y ayudantes involucrados en el bienestar animal, que trabajan en bioterios de centros donde se realiza investigaciones en Panamá: Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá (INDICASAT), Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos (CIIMET) y Universidad de Panamá (UP). La investigación se lleva a cabo bajo el aval Ético del Comité de Bioética en Investigación Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, lo que garantiza que se cumplan con todos los aspectos éticos relacionados con el cuidado de los participantes. Los resultados de la investigación indicaron que el 40.73% han recibido capacitaciones sobre su formación técnica para el manejo de animales de experimentación y el 55.56% ha recibido capacitaciones sobre formación ética para el desarrollo de su trabajo, desde que entró a laborar en la institución e inicio a trabajar con animales de experimentación, entre otras respuestas.

En conclusión, mediante esta investigación se pudo evaluar el conocimiento ético y técnico que tiene el personal que manipula animales de experimentación de cuatro centros donde se realiza investigación en Panamá.

Uno de los beneficios producto del estudio es hacer recomendaciones a las diferentes instituciones participantes de temas en base a los resultados obtenidos, para capacitaciones para su personal, lo cual repercute en el Bienestar Animal y por ende en la confiabilidad de los resultados de las investigaciones.

## **INTRODUCCIÓN**

Un animal de laboratorio es cualquier especie del reino animal que puede ser utilizada en un experimento científico (Jar, 2014).

A lo largo de la historia el hombre se ha visto en la necesidad de utilizar los animales, para generar conocimiento y dar respuesta a múltiples situaciones que le aquejan, lo cual ha contribuido al progreso de la ciencia, teniendo la responsabilidad de hacerlo con respetarlo, ya que es un ser viviente como él. Por lo que los animales de experimentación son y seguirán siendo una herramienta esencial y en la mayoría de los casos insustituibles, para el desarrollo y avance de la investigación.

Es importante resaltar que la utilización de animales de laboratorio siempre se debe regir por principios éticos que deben ser aplicados en la investigación con animales de experimentación, por lo que es éticamente inaceptable provocar a los animales de laboratorio sufrimiento o dolor innecesarios. De tal manera que las personas que usan animales en la experimentación deben tener en cuenta que el animal está dotado de sensibilidad, memoria y manifestación de dolor, sin alternativa de poder escapar (Aller , Rodríguez, & Rodríguez , 2000).

Dentro de los animales de laboratorio de uso más frecuente están los mamíferos, que, por su condición de homeotermos, son capaces de reaccionar y adaptarse a los cambios producidos en su entorno, lo que comporta alteraciones fisiológicas y trastornos de conducta (Aller , Rodríguez, & Rodríguez , 2000). Entre ellos los ratones y las ratas son usados como modelos de mamíferos importantes en la investigación biomédica (Bonthuis, et al., 2010). Estos pequeños animales han servido durante mucho tiempo como la especie preferida de los modelos animales de investigación biomédica debido a su similitud anatómica, fisiológica y genética con los humanos. Las ventajas de estos roedores incluyen su pequeño tamaño, facilidad de mantenimiento, ciclo de vida corto y abundantes recursos genéticos (Bryda, 2013).

## **CAPÍTULO PRIMERO**

### **MARCO CONCEPTUAL**

## **1. Aspectos Conceptuales**

### **1.1. Antecedentes del Estudio**

En la literatura revisada, en Panamá no existían programas de evaluación ni de capacitación continua para evaluar el conocimiento sobre temas técnicos y éticos del personal que trabaja con los animales de experimentación en instituciones donde se realiza investigación. Es hasta julio de 2022 en las instalaciones del Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá (INDICASAT-AIP) en Ciudad del Saber, ciudad de Panamá se llevó a cabo la jornada que tuvo como objetivo la certificación internacional de profesionales panameños que realizan investigación con animales de laboratorio, acreditándolos como profesionales con la capacitación necesaria en el trabajo adecuado y ético. La capacitación y certificación fue realizada por la Federación de Sociedades y Asociaciones Hispánicas de América del Norte, Centro América y el Caribe de la Ciencia de los Animales de Laboratorio (FESAHANCCCAL), a la cual están afiliadas las naciones de Honduras, Guatemala, República Dominicana, México, Costa Rica y Panamá, comprometida con la calidad de las investigaciones y el bienestar animal, con una duración de un curso de 5 meses (Bioterios.com, Científicos panameños reciben certificación internacional, 2022).

Cabe mencionar que una segunda certificación para los niveles técnico y usuario Investigador, fue realizada recientemente en el V Congreso Internacional de la FESAHANCCCAL, llevado a cabo del 29 de noviembre al 1 de diciembre de 2023 en el Centro de Convenciones de la Ciudad del Saber, Ciudad de Panamá (Bioterios.com, Panamá: V Congreso Internacional FESAHANCCCAL. 1er Congreso APCAL., 2023)

### **1.2. Planteamiento del Problema**

El uso de seres no humanos conocidos como animales, en la investigación biomédica ha dado importantes contribuciones al progreso médico logrado en nuestros días (Franco, 2013).

El cuidado y uso apropiado de los animales de laboratorio en investigación, ensayos, enseñanza y producción; demanda un criterio profesional, científico y ético basado en las necesidades de los animales y en las intenciones de su uso. El conocimiento de cuidado y uso de animales comprende todas las actividades que se llevan a cabo en una institución, lo cual tienen un impacto directo sobre el bienestar de los animales, incluyendo los cuidados veterinarios, los procedimientos, las políticas institucionales, manejo y supervisión del personal y del programa, la seguridad y salud ocupacional,

las funciones del Comité Institucional para el Cuidado y Uso de los Animales (CICUA), así como el diseño y manejo de bioterios (National Research Council, 2017).

Cabe mencionar que el problema que conlleva la falta de un conocimiento para el personal técnico está contemplado dentro de los estándares regulatorios internacionales para el cuidado y uso de animales, a los que se hace referencia la Guía para el Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio, la Directiva 2010/63/UE de la Unión Europea (UE) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Dicha guía establece que todos los que cuidan, usan o reproducen animales para investigación, experimentación o enseñanza deben asumir la responsabilidad de su bienestar, y que tanto los investigadores como las instituciones tienen deberes afirmativos de cuidado y uso humanitario de los animales de investigación, que luego se define como aquellas acciones tomadas para garantizar que los animales de laboratorio sean tratados de acuerdo con altos estándares éticos y científicos, la guía establece además que es responsabilidad de la institución implementar políticas, procedimientos, estándares, estructura organizativa, personal, instalaciones y prácticas para garantizar el cuidado y uso humanitario de los animales de laboratorio en toda la institución. En este mismo sentido la Directiva de la Unión Europea (UE), establece que los animales tienen un valor intrínseco que debe respetarse y que se debe dar la máxima prioridad a las consideraciones sobre el bienestar de los animales, que cada uso se evalúe cuidadosamente, y que los principios de reemplazo, reducción y refinamiento (las 3Rs) deben ser considerados sistemáticamente cuando se utilizan animales en la investigación (Weichbrod, Thompson, & Norton, 2018).

### **1.3. Justificación del Estudio**

La producción y uso apropiado de los animales de laboratorio en Panamá se encuentra en una condición ascendente, a causa de los constantes avances en la investigación, por lo que es importante evaluar, si quienes atienden a los animales en los diferentes bioterios del país cuentan con el conocimiento técnico y ético necesario, que permita que los animales que son usados como modelos de experimentación tengan las condiciones de bienestar que son recomendadas por entes reguladores de la ética en el uso de los animales de investigación. Por lo que el personal que labora en los centros o lugares donde se crían, alojan y manipulan animales de experimentación, deben tener conocimiento de ciertas áreas que le ayude realizar su labor con mayor eficiencia y eficacia, ya que la falta de herramientas del conocimiento en el área técnica y ética puede

generar una merma en el desempeño individual, maltrato animal, así como la generación de riesgos laborales (González , Mendoza, Jimenez, & Villegaz, 2010).

El uso de animales en estudios de experimentación requiere aspectos que garanticen la calidad y el bienestar de estos, a fin de que se brinden seguridad y fiabilidad en los resultados obtenidos. Por lo tanto, se debe encontrar un equilibrio entre salvaguardar el bienestar animal y permitir una ciencia de alta calidad (MacArthur , 2018).

Es importante considerar que el uso de animales para fines científicos y /o educativos es un privilegio que conlleva obligaciones éticas, morales y responsabilidades de las instituciones y personas, para garantizar el bienestar de estos animales en la mayor medida de lo posible. Esto se logra mejor en una institución con una cultura de cuidado y de conciencia en el que las personas que trabajan con animales por su propia voluntad deliberada y consistentemente actúan de una manera ética, humanitaria y obediente de las normativas vigentes (CIOMS, 2012).

Garantizar que el personal tenga el conocimiento en el área técnica y ética adecuada para realizar las tareas necesarias con los animales es primordial, además de que es una responsabilidad ética de la institución y debe ser obligatoria para todas las personas que tengan responsabilidades en el manejo de animales. Considerando que cada trabajador es un representante de la institución en la esfera pública y, por lo tanto, está en condiciones de transmitir el fuerte compromiso de la institución con el bienestar animal y la cultura del cuidado (Weichbrod, Thompson, & Norton, 2018).

La supervisión del conocimiento del personal que trabaja con animales de experimentación prioriza un enfoque de bienestar para el tratamiento ético de los animales de laboratorio, afirmando que todos los que cuidan, utilizan o producen animales para la investigación o la enseñanza deben asumir la responsabilidad de su bienestar (Walker, 2019).

Por lo que el bienestar de los animales de laboratorio está influenciado directamente por el personal que cuida de ellos, es necesario la evaluación continua del su conocimiento en las áreas que lo ameritan, así como la implementación continua de programas de capacitación por parte de sus instituciones.

#### **1.4. Hipótesis**

**H0:** El personal que labora en los cuatro principales bioterios de Panamá, donde alojan animales de experimentación, no tienen conocimiento técnico y ético para desarrollar sus funciones que tienen que ver con el bienestar animal.

**H1:** El personal que labora en los cuatro principales bioterios de Panamá, donde alojan animales de experimentación, si tienen conocimiento técnico y ético para desarrollar sus funciones que tienen que ver con el bienestar animal.

#### **1.5. Objetivos Generales y Específicos**

##### **1.5.1. Objetivo General**

- Evaluar el conocimiento ético y técnico del personal involucrado en el cuidado de los animales de experimentación de cuatro bioterios de Panamá, a través de una encuesta

##### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Evidenciar el grado de conocimiento en el área técnica que tienen el personal que trabaja en los cuatro bioterios donde alojan animales de experimentación de la ciudad de Panamá a través de una encuesta
- Evidenciar el grado de conocimiento en el área ética que tienen el personal que trabaja en los cuatro donde alojan animales de experimentación de la ciudad de Panamá a través de una encuesta
- Detectar las áreas donde halla necesidad de capacitación para el personal que labora en los cuatro bioterios donde alojan animales de experimentación de la ciudad de Panamá
- Proponer capacitación basándose en los resultados de la investigación al personal que trabaja en los cuatro bioterios donde alojan animales de experimentación de la ciudad de Panamá

## **CAPÍTULO SEGUNDO**

### **MARCO TEÓRICO-REFERENCIAL**

## **2. Aspectos teóricos**

### **2.1. Definición de Bioterio**

La palabra bioterio, significa lugar para la vida, es un lugar acondicionado para el cuidado y bienestar de animales de laboratorio, el cual brinda una importante función en la investigación. Dichos lugares deben funcionar bajo las normas nacionales e internacionales para el alojamiento y cuidado de los animales.

Objetivos de un Bioterio:

- Producir, alojar y mantener animales de laboratorio
- Garantizar el estado de salud de los animales que se producen y alojan, realizando un monitoreo permanente.
- Apoyar a los investigadores en proyectos de investigación y en procedimientos experimentales específicos. (Biomedicas, 2013).

### **2.2. Lugares en la ciudad de Panamá donde se realiza investigación y usan animales de experimentación**

#### ***A. Bioterio del Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología de Panamá (INDICASAT AIT).***

El INDICASAT AIT es un centro de investigación de renombre nacional e internacional en investigación científica, el cual cuenta con un bioterio que se encuentra localizado en el mismo edificio # 208, ubicado en Ciudad del Saber, Clayton. Dicho bioterio cuenta dentro de la edificación con un área semirrestringida, cuartos de procedimientos y cuarto de conducta y un área restringida cuarto de alojamiento de los animales en producción y en experimentación, así mismo mantiene la producción de ratones consanguíneos *BALB/c* y *C57BL/6*, y ratas no consanguíneas *Sprague Dawley*, que son usados en la investigación de diferentes áreas de las ciencias biomédicas, que se desarrollan dentro del instituto y en otras instituciones de investigación del país (INDICASAT, 2021).

#### ***B. Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES).***

El ICGES se encuentra ubicado en Avenida Justo Arosemena y Calle 35, de la ciudad de Panamá. Tiene como funciones diseñar, promover, coordinar y ejecutar programas de investigación y estudios en las ciencias de la salud, para producir y adecuar conocimientos y tecnologías que contribuyan con el desarrollo humano sostenible. Una de sus áreas de investigación que desarrolla el ICGES

es la de parasitología, en la cual usan animales de experimentación (Gorgas, 2022).

***C. Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos (CIIMET).***

Este centro se encuentra ubicado en la Facultad de Medicina, de la Universidad de Panamá, brindar información especializada sobre medicamentos y tóxicos, además realiza proyectos de investigación interdisciplinarios, intersectoriales e interinstitucionales, dentro de las múltiples investigaciones que realiza el centro se encuentran proyectos de ofidismo y alacranismo, trabajando en la obtención de veneno patrón y capacidad neutralizante de antivenenos, utiliza ratones CD1 principalmente como animales de experimentación (REDCIATOX, 2022). Cabe mencionar que en el Centro Regional Universitario de Veraguas (CRUV) de la Universidad de Panamá, existe una cede del CIIMET, la cual se inauguró en el 2020 y que en la actualidad se está llevando a cabo investigaciones en ofidismo entre otras, por lo que tienen personal encargado de cuidado y manejo de los animales de experimentación principalmente para ratones.

***D. Bioterio de la Universidad de Panamá.***

La Universidad de Panamá (UP) es una de las instituciones que más realiza investigación a nivel nacional, cabe mencionar que dentro de las políticas de investigación que tiene la institución, está la de impulsar el desarrollo de investigaciones propias de la calidad en la enseñanza superior que incluyan los actores sociales protagónicos de procesos de aprendizaje (<https://vicinvestigacion.up.ac.pa>), siendo así el bioterio el principal proveedor de roedores destinados a la investigación biomédica en la Universidad de Panamá, dicha unidad se encuentra adscrita a la Facultad de Medicina Veterinaria y dentro de sus funciones están:

- Sirve a la docencia e investigación de la Universidad de Panamá, así como a otras entidades externas que justifiquen la utilización de animales de laboratorio.
- Funciona como centro de reproducción y cría de animales de laboratorio para uso experimental de acuerdo con los requerimientos óptimos de ambiente y nutrición.

- Ofrece alimento, instalaciones y equipos para alojamiento de animales de experimentación debidamente aislados del centro de reproducción y cría (UP, 2022).

### **2.3. Bienestar de los Animales de experimentación**

Podemos observar el bienestar de los animales de experimentación en: si están limpios, bien alimentados, si verificamos que no tienen lesiones y no están enfermos, incluso podemos aplicar pruebas que nos indiquen la presencia de estrés, como la medición de los niveles de cortisol en sangre. La búsqueda del bienestar animal debe basarse, además, en el trato respetuoso del hombre hacia los animales. La regla de oro es ponerse en el lugar del animal y pensar en sus necesidades y preferencias, que es diferente para cada especie. Hay autores que amplían este concepto: ponerse en el lugar del otro, hay que considerar al animal como un otro, hay que reconocerlo como un otro (Jar, 2014).

El bienestar animal se logra si se cumplen aquellas condiciones en las que se satisfacen las necesidades físicas y de comportamiento de un animal, por lo que se deben entonces garantizar las condiciones adecuadas de alojamiento temperatura, humedad, iluminación, ruido; de nutrición acceso al agua y a la comida y de sanidad higiene, prevención y control de enfermedades (Jar, 2014).

Así mismo, considerando la naturaleza única y dinámica de la labor relacionada con el cuidado y uso de animales de laboratorio se requiere que la identificación de peligros y la evaluación de riesgos sean un proceso personalizado y continuo. Este proceso debe incluir personas con la capacitación y la experiencia necesarias para evaluar completamente la posible gama de peligros y riesgos potenciales, este proceso comúnmente incluye gerentes, veterinarios y especialistas en seguridad entre otros (Schmitt, Wilson, & Raber, 2018).

Es importante considerar que un animal de experimentación, desde su nacimiento es confinado a un ambiente silencioso, controlado hasta en los más mínimos detalles y con mínimas perturbaciones, emocionalmente se sentirá inseguro, con angustia, miedo y estrés cuando su rutina diaria se altere a causa de una técnica aplicada de manipulación o sujeción (Brown & Martin, 1974).

Otro aspecto para considerar, en relación con el bienestar animal, es que los animales de laboratorio forman lazos emocionales y reconocen a las personas que usualmente están en contacto con ellos (Brudzynski & Ociepa, 1992), lo que conlleva que se sientan

cómodos, por lo que se prefiere que no sea una mano y voz desconocida o un olor extraño quien lo acompañe al momento de realizarse un procedimiento experimental. En el caso de cirugías o procedimientos más complejos, ese entorno conocido debería estar presente hasta que el animal haya sido anestesiado y de preferencia ser el mismo cuando recobre la conciencia. Excepcionalmente hay procedimientos en los que esta práctica puede ser difícil de cumplir, pero siempre es posible mejorar los procedimientos, por lo que se recomienda que el técnico cuidador sea quien sujete al animal y lo calme luego del procedimiento; que el animal sea trasladado en una jaula que le resulte familiar, con el mismo lecho que usa a diario; que la temperatura ambiental del laboratorio sea la misma de la sala de los animales. En definitiva, cuanto mejor esté el animal mejor serán los resultados científicos que pueda (Mourelle, Herrero, & Ricca, 2013).

#### **2.4. Aspectos éticos importantes para considerar en el cuidado y manejo de ratas y ratones en la investigación**

Los animales siempre deben ser tratados de forma humanitaria y ese trato comienza por la capacitación para un buen manejo, el compromiso y la responsabilidad de las personas que los manipulan. Desde una posición antropocentrista, sería válido pensar que si se extrapolan los resultados de una investigación en animales a humanos, como suele pasar, entonces también sería lógico plantear que lo mejor para un humano en ciertas circunstancias, pueda también ser lo mejor para los animales; y que un animal sentirá miedo y ansiedad ante situaciones similares a las que puede sentir miedo o ansiedad una persona (Mourelle, Herrero, & Ricca, 2013).

Dentro de los principios éticos básicos que se consideran en el uso de animales de experimentación se encuentran: el respeto por la vida, el beneficio social y la no maleficencia (Simmonds, 2018).

- Respeto a la vida. En este principio se considera la utilización de un número mínimo de animales requerido en la investigación, en buen estado de salud, sin sufrimiento, sin dejar de considerar la obtención de resultados científicos válidos. Así mismo, se deben considerar y utilizar métodos alternativos como modelos matemáticos, simulación en modelos por computadora, método de reemplazo.
- Beneficio social. Avanzar en el conocimiento y la salud es una fuerte justificación para la investigación: El avance del conocimiento y las mejoras en la protección de la salud y el bienestar de los seres humanos y otros animales proporcionan una sólida justificación para la investigación biomédica. Este principio implica que

cuando se utilicen animales, su uso debe incluir la consideración de toda la gama de bienes sociales potenciales.

- No maleficencia. Es necesario minimizar la angustia, el dolor y el sufrimiento. Los investigadores deben considerar que los procedimientos que causan dolor o angustia en humanos pueden causar dolor y angustia en otros animales sintientes (Simmonds, 2018), (Schmitt, Wilson, & Raber, 2018).

De tal manera que la orientación sobre la ética de la investigación con animales, se centran en la consideración de las alternativas al uso de animales: reemplazo, reducción y refinamiento (las 3Rs<sup>1</sup>; Russell y Burch 1959). Una introducción a estos principios a la producción y al uso de los animales de laboratorio en las instituciones, ayudará a explicar cómo funcionan los sistemas de control de dicha institución para aprobar y monitorear el uso de animales en la instalación apoyando así el bienestar animal dentro del contexto de la investigación. Las funciones del personal involucrado pueden estar relacionadas con los principios de las 3R según el puesto y las responsabilidades de cada persona dentro de la jerarquía de la instalación. El personal capacitado para optimizar el bienestar animal llevará a cabo una o más de las 3R, como en los siguientes ejemplos:

- Se esperaría que el conductor de un vehículo transporte animales con cuidado para minimizar su estrés durante el tránsito.
- Un especialista en adquisición de animales que hace un pedido de roedores evitará un desperdicio de animales.
- La atención de un técnico de cuidado de animales a las anomalías en el comportamiento o la condición física de los animales puede dar lugar a intervenciones del personal, reduciendo el dolor o la angustia de los animales
- Un veterinario puede contribuir a una cultura de cuidado de los animales al incluir principios de bienestar animal durante la instrucción de metodologías a los investigadores (Pritt & Duffee, 2007).

## **2.5. Aspectos técnicos importantes para considerar en el cuidado y manejo de ratas y ratones en la investigación**

Cabe mencionar que uno de los aspectos técnicos principales a considerar en la manipulación de ratas y ratones en la investigación, es el personal que está en contacto con ellos (Brudzynski & Ociepa, 1992). Se ha comprobado que las rutinas de cambios de jaula, movimientos de un lugar a otro, entrada y salida de personal, procedimientos de limpieza, supervisión y monitoreo del estado de salud, procedimientos para los cruces,

toma de muestras; alteran el estado de homeostasis, modificando variables fisiológicas y de comportamiento de los animales de experimentación, por lo que se puede decir que, el comportamiento de los animales de experimentación depende de muchas variables, entre ellas la manipulación diaria y de la aclimatación antes o después de un procedimiento que puede involucrar dolor o estrés (Castelhano & Baumans , 2009) (Balcombe, Barnard , & Sandusky , 2004). Cabe mencionar que los animales de experimentación también reaccionan ante situaciones y estímulos desconocidos y con los cuales no están familiarizados (Brudzynski & Ociepa, 1992); de allí la importancia del proceso de aclimatación previa a cualquier tipo de procedimiento. De tal manera que siempre que el protocolo experimental lo permita, se recomienda fuertemente establecer sesiones de acostumbamiento a la manipulación de los animales previo al procedimiento experimental. Esto sirve para que tanto el personal como los animales se habitúen tratando de minimizar situaciones de estrés e incomodidad de ambos (Costa, Tamascia, Nogueira, Casarini, & Marcondes, 2015).

Cabe mencionar que las técnicas de manipulación y sujeción son consideradas como no invasivas, pero el impacto de una mala técnica de manipulación y sujeción en los resultados experimentales puede ser significativo, por lo que la experiencia y el entrenamiento adquiridos por el personal que trabaja a diario con los animales repercute directamente en el estado anímico, la salud y bienestar de los animales (Defensor, Corley, Blanchard , & Blanchard, 2012) (Sotocinal, et al., 211). La sugerencia es no minimizar los métodos de manipulación y sujeción, porque es el principio de toda buena experimentación y por lo tanto de estos procedimientos depende la respuesta de los animales y en definitiva la obtención de resultados válidos y confiables (Mourelle, Herrero, & Ricca, 2013).

A continuación, se mencionan aspectos que deben ser considerados en un protocolo de investigación para el cuidado y uso de los animales:

- Revisión exhaustiva de la bibliografía para conocer todo lo relacionado con el tema
- Justificación de la especie y número de animales requeridos
- Análisis del uso de procedimientos menos invasivos
- Métodos alternativos como cultivos celulares, programas de simulación
- Calidad de entrenamiento y experiencia del personal en los procedimientos usados

- Uso de fármacos sedantes, analgésicos y anestésicos apropiados para disminuir el dolor y el estrés
- Evaluación de escalas de dolor
- Duplicación innecesaria de experimentos
- Métodos de eutanasia
- Métodos de punto final
- Disposición final de los cadáveres (UCR).

## **2.6. Importancia del entrenamiento y capacitación del personal que está en contacto animales de experimentación**

El personal debe entrenarse respecto a zoonosis, seguridad química, peligros microbiológicos y físicos incluyendo los relacionados con radiación y alergias, condiciones inusuales o agentes que puedan ser parte de los procedimientos experimentales (incluyendo el uso de animales modificados genéticamente y el uso de tejidos humanos en animales inmunocomprometidos), manejo de materiales de desecho, higiene personal y otras consideraciones como precauciones durante el embarazo, enfermedad o inmunocompetencia disminuida del personal) apropiada al riesgo impuesto por su lugar de trabajo (Aller , Rodríguez, & Rodríguez , 2000).

Cuando la persona que está en contacto con los animales afirma que los animales de laboratorio son agresivos, este es el punto de inicio de una relación inadecuada en la que ambos actores serán perjudicados, lo que conlleva que los animales sean sometidos a la fuerza al procedimiento y sufrirán por ello, por lo que el investigador no obtendrá los mejores resultados, más bien serán dudosos, variables, y seguramente necesite usar una mayor cantidad de animales, alterando el principio de la reducción de las 3Rs (Hurst & West, 2010) (Animals, 2010). Por lo que, antes que nada, una persona que va a trabajar con animales de laboratorio debería dedicar un tiempo previo suficiente para familiarizarse con ellos, perderles el miedo, hablar con sus cuidadores. También se recomienda hacer prácticas previas participando en la rutina de cambio de jaulas y ocuparse de su cuidado durante una o algunas semanas para ganar confianza en sí mismos y conocer a los animales con los cuales trabajará. Se prefiere que la formación previa al manejo se haga bajo tutela de personal que tenga suficiente experiencia, entrenamiento y capacitación, y que esté actualizado sobre técnicas y procedimientos de acuerdo con las normas de refinamiento (Mourelle, Herrero, & Ricca, 2013).

## **2.7. Manipulación de ratas y ratones**

Es de vital consideración que antes de intentar manipular al animal, se debe prestar especial atención en algunos aspectos que a continuación se detallan, lo cuales son clave, a fin de evitar estrés innecesario y accidentes tanto para el manipulador como para el animal y sobre todo asegurar el bienestar animal y la bioseguridad del personal en todo momento:

- Crear y mantener los espacios en un ambiente tranquilo y ordenado
- Manipular a los animales de forma segura pero suave
- Movilizar jaulas, rejas, alimento, carros con el cuidado de no hacer ruido
- Evitar movimientos bruscos a la hora de manipular los animales
- Permitir que los animales se acerquen a nuestra mano
- No usar perfumes y joyas
- Hablar sólo lo estrictamente necesario y en voz baja
- No levantar a los animales por la punta de la cola
- No dejar colgando el animal sin apoyo porque se dará vuelta y lo morderá
- Pedir ayuda a un asistente siempre que sea posible (Mourelle, Herrero, & Ricca, Recomendaciones para manipulación y sujeción de ratas y ratones de laboratorio, 2013).

## **2.8. Condiciones ambientales necesarias para ratas y ratones como animales de experimentación**

A cualquier animal de experimentación se le debe proporcionar condiciones ambientales necesarias en los lugares de alojamiento, además del control de estos, en un medio ambiente en los que se permita preservar su salud y bienestar, como se observa en la siguiente figura.

**Figura #1. Condiciones ambientales necesarias en los animales de experimentación**

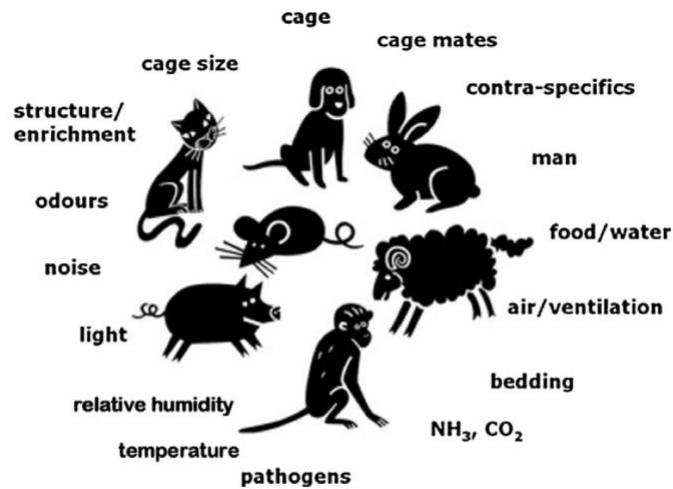


Fig. 1. The environment of the laboratory animal.

Please cite this article in press as: Baumans, V., Van Loo, P.L.P. How to improve housing conditions of laboratory animals: The possibilities of environmental refinement. *The Veterinary Journal* (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.09.023>

Las condiciones ambientales en las instalaciones de los animales deben estar dotadas de un sistema de climatización que proporcione aire limpio, a temperatura y humedad controladas en cantidades suficientes para que se mantenga un ambiente constante y relativamente libre de microorganismos y agentes químicos nocivos (Aller , Rodríguez, & Rodríguez , 2000).

Las condiciones ambientales necesarias en una instalación son: ventilación, temperatura, humedad, iluminación, ruidos y sistemas de alarma, estos factores deben ser considerados para no interferir con el metabolismo normal de los animales (Aller , Rodríguez, & Rodríguez , 2000).

**Ventilación.** La ventilación además de proporcionar el flujo de aire necesario debe garantizar la depuración de olores, gases nocivos y polvo, así como la eliminación del exceso de calor y humedad. La calidad o pureza del aire suministrado depende de su procedencia y del grado de filtración. El aire que se suministra a las áreas donde se alojan los animales debe ser aire nuevo al 100%, no reciclado para evitar la contaminación cruzada por agentes infecciosos y para eliminar los agentes químicos irritantes o volátiles, en particular el amoníaco generado por la orina. En condiciones normales se recomienda la renovación del aire de 10 a 20 cambios de aire fresco por hora como un estándar general aceptable (Aller , Rodríguez, & Rodríguez , 2000), (UCR).

**Temperatura.** La temperatura varía en función de la especie y la edad de los animales de experimentación, siendo el rango recomendado el incluido dentro de su intervalo

térmico fisiológico, en el cual mantienen una temperatura constante al no ganar ni perder calor, la temperatura para roedores oscila entre 18 y 26° C.

**Humedad.** Es aconsejable mantener unos valores del 30-70%, evitando los valores de humedad relativa inferiores al 30% y superiores al 70% (Aller , Rodríguez, & Rodríguez , 2000), (UCR).

**Luz.** Es un factor ambiental crítico, debe distribuirse adecuadamente a través del área de albergue de los animales y ser suficiente para las prácticas de mantenimiento, inspección y bienestar de los animales. En instalaciones cerradas un sistema de iluminación controlada debe restablecer los ciclos fisiológicos de luz-oscuridad que generalmente se distribuyen alternativamente cada 12 h. La luz es necesaria para la adecuada visión y regulación neuroendocrina de los ciclos diurnos y circadianos (Aller , Rodríguez, & Rodríguez , 2000), (UCR). La iluminación debe ser uniforme y se recomienda que su intensidad sea de 970-1.345 lumens/m<sup>2</sup>, medida a 1,8 m del suelo. (Aller , Rodríguez, & Rodríguez , 2000). La luz de 325 lux (30 candelas - pie) a 1.0 m sobre el piso parece suficiente para el cuidado animal y no causa signos clínicos de retinopatía fototóxica en ratas albinas y niveles de hasta 400 lux (37 candelas - pie) medido en un cuarto vacío a 1 m del piso es satisfactorio para roedores si se usan prácticas de manejo para prevenir daños retinales en albinos (UCR).

**Ruido.** Para apreciar los efectos potenciales del ruido, debe considerarse la intensidad, frecuencia, rapidez del umbral, duración y potencial de vibración del sonido, así como el rango de audición, historia de exposición al ruido y susceptibilidad al efecto del ruido en las especies, grupo o cepa. El ruido producido por los animales y por las actividades de cuidado es inherente a las instalaciones para animales. Por lo tanto, en el diseño y operación de las instalaciones, debe considerarse el control del ruido. (UCR). El ruido excesivo crea una variable inaceptable en los animales de experimentación ya que induce cambios en su fisiología y trastornos de conducta. Debe procurarse el aislamiento de los ruidos intensos ya que reducen la fertilidad de los roedores, aumentan la presión arterial y son causa de eosinofilia. La exposición a ruidos mayores de 85 dB puede producir efectos auditivos y no auditivos incluyendo eosinopenia e incremento del peso de adrenales en roedores La emisión de sonidos ultrasónicos por aparatos ubicados en su proximidad puede inducir en las animales alteraciones del comportamiento, Muchas especies pueden oír frecuencias de sonido que son inaudibles para el humano por lo que debe tomarse en cuenta el efecto potencial del equipo, como pantallas de video y los

materiales que producen ruido en el rango de audición de los animales cercanos, por lo que se recomienda hasta donde sea posible, que las actividades que producen ruido deben realizarse en habitaciones o áreas separadas de aquellas donde se albergan los animales (UCR), (Aller , Rodríguez, & Rodríguez , 2000).

### **2.9. Bioseguridad en el personal que está en contacto con los animales de experimentación**

Este término comprende una serie de acciones dirigidas al control del riesgo, por lo que pretende encontrar medidas de protección al ser humano.

Un aspecto que se debe de tomar muy en cuenta es que una persona con miedo manipulará a los animales de forma brusca y sin conocimiento de la forma correcta; los animales sienten agresión y toman una actitud defensiva que se manifiesta por mordeduras, escape o chillidos (Mourelle, Herrero, & Ricca, 2013)., lo que se rompe la bioseguridad de la persona.

La manipulación de los animales durante los procedimientos también involucra el seguimiento de varias medidas básicas de protección para reducir el riesgo de exposición personal. Se trata de anticiparse y tomar consciencia de los riesgos que suelen existir durante el manejo de los animales y mantenerlos a un nivel mínimo. Cabe mencionar que la mayoría de los accidentes reportados en la manipulación de animales son por errores humanos o incumplimiento de pautas (Maurer, Döring, Scheipl, Küchenhoff, & Erhard,, 2008). Por todas estas razones destacamos la importancia del uso constante y correcto de los equipos de protección personal como guantes, delantales, mascarillas (Mourelle, Herrero, & Ricca, Recomendaciones para manipulación y sujeción de ratas y ratones de laboratorio, 2013).

### **2.10. Responsabilidad institucional de capacitar al personal involucrado**

- Todas las personas involucradas con el cuidado y uso de los animales deben ser entrenadas y calificadas en los principios básicos de la Ciencia de Animales de Laboratorio para asegurar el bienestar animal y la mejor calidad de la ciencia (Vince, 2013).
- La capacitación del personal que manipula animales debe ser una constante preocupación de las instituciones y de los grupos de investigación, para ello se deben de establecer diversos programas de capacitación que le permitan al personal tener distintos tipos de adiestramiento y conocimiento necesarios para el desarrollo de su trabajo.

- El número de capacitaciones requeridas por el personal depende directamente de cada institución y del desarrollo de un programa institucional de cuidado y uso animal, así como del tipo de investigaciones que se esté realizando (Mourelle, Herrero, & Ricca, Recomendaciones para manipulación y sujeción de ratas y ratones de laboratorio, 2013). Por lo que las instituciones y las personas que utilizan animales tienen la obligación de demostrar ser responsables y rendir cuenta de sus decisiones y acciones relacionadas con el bienestar animal, lo que involucra su cuidado y su uso, así como de asegurar que prevalezcan los más altos estándares de integridad científica (CIOMS, 2012).

## **CAPÍTULO TERCERO**

### **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

### **3. Metodología**

#### **3.1. Muestra y Diseño del Estudio**

La muestra para este estudio es por conveniencia ya que los participantes son seleccionados a los cuales se les invita a participar. El estudio es de tipo cuasi experimental, porque los participantes no se seleccionan de forma aleatoria, lo que facilita el acceso a una muestra para hacer el estudio; es decir, se pretende que todo el personal como veterinarios, biólogos, investigadores, técnicos y ayudantes involucrado en el cuidado de los animales de los cuatro bioterios seleccionados participen. La n es de 27 participantes: 7 personas del bioterio del ICGES, 11 personas del bioterio del CIIMET, 3 personas del bioterio de la UP y 6 persona del bioterio del INDICASAT.

El estudio persigue una metodología cuantitativa no experimental, de tipo exploratoria descriptiva y con una recolección de datos de corte transversal, es estudio solo involucró participantes que en su lugar de trabajo halla animales de experimentación como lo son las ratas y los ratones ya que son los especímenes más comúnmente usados en investigación, según lo reporta la bibliografía (Gerald & Heyns , 2019).

A continuación, se describen los pasos que se realizaron para llevar a cabo esta propuesta:

- A. Primeramente, se realizó una visita a los cuatro centros involucrados en el estudio en donde alberguen animales de experimentación, específicamente ratas y ratones, se conversó con las autoridades sobre la propuesta y su importancia, una vez realizado este paso, se les envió cartas para solicitar autorización para la ejecución del proyecto.
- B. Una vez que se obtuvo la autorización verbal y por escrito, se procedió a acercarse a los participantes en sus lugares de trabajo en horarios laborables seleccionando solo el personal involucrado con el manejo y cuidado de los animales de experimentación específicamente ratas y ratones, a los cuales se les explicó detenidamente en que consiste la investigación y se les invitó a participar de manera verbal y al estar de acuerdo, entonces se les presento el consentimiento informado (CI). El contenido de la invitación consistió en: primeramente, presentarme diciendo mi nombre, como estudiante de la maestría, luego se mencionó brevemente la importancia del trabajo que ellos realizan al estar al cuidado y manejo de los animales de experimentación, posterior a esto

se les presentó la propuesta de investigación y cuál es su finalidad, seguido a esto se les invitó a participar, se les preguntó si tienen alguna duda y a los que voluntariamente quisieron participar se les entregó el CI para que lo leyeran y lo firmaran y la encuesta para su llenado, así mismo se les explicó cómo se manejarían los resultado.

- C. La aplicación de la encuesta fue de forma individual de manera escrita, la cual contiene 30 preguntas que evalúan en grado de conocimiento que tiene la persona sobre el manejo técnico y ético relacionado con los animales de experimentación, el tiempo estimado para contestar la encuesta, fue de aproximadamente 30 minutos como máximo.
- D. Una vez obtenido los resultados, se procedió a realizar en análisis estadístico mediante un análisis de Biplot para su interpretación.
- E. Una vez terminado el estudio se comunicará a cada participante de manera presencial e individual para dar a conocer los resultados de la encuesta. De igual forma los resultados del estudio se presentarán a la institución para que puedan tomar acciones que permitan mejorar, continuar o iniciar el entrenamiento de su personal, también se darán recomendaciones de capacitaciones sobre los temas que ameriten conocer o reforzar para las mejoras en el manejo técnico y ético concerniente el bienestar animal, así como la seguridad del trabajador. Los resultados que se presentarán a la institución serán en base a la estadística, para guardar la confidencialidad del participante.
- F. Los resultados de este estudio se publicarán en una revista indexada.

En la siguiente tabla se presenta el contenido que se pretende evaluar a través de las encuestas, según las recomendaciones descritas en la bibliografía

Tabla # 1. Aspectos a evaluar en la encuesta

Tipo de evaluación	Descripción	Temas que involucra
<b>Técnica</b>	Este contenido garantiza que el personal tenga el conocimiento técnico adecuado para realizar las tareas necesarias con los animales, en este punto es importante la observación cuidadosa y el reconocimiento de anomalías (tanto físicas como de comportamiento), son temas que respaldarán una cultura de atención (Weichbrod, Thompson, & Norton, 2018)	Manipulación adecuada de los animales, requerimientos necesarios para cada especie de animal, identificación de peligros y evaluación de riesgos, zoonosis, barreras secundarias, barreras primarias para protección, manejo de residuos y desechos orgánicos, descontaminación, descarte adecuado de basura y de cadáveres
<b>Ética</b>	Este contenido, evalúa el conocimiento que debe tener el personal sobre aspectos éticos relacionados con el cuidado y el bienestar de los animales de experimentación, considerando que los animales deben ser tratados de forma humanitaria y con el compromiso y la responsabilidad de las personas que los manipulan. (Herrero & Ricca, 2013) (Weichbrod, Thompson, & Norton, 2018)	Importancia del uso de los animales de laboratorio, bienestar animal, cuidado animal, las tres Rs, enriquecimiento, identificación de dolor y estrés, técnicas de punto final, los CICUAL (Weichbrod, Thompson, & Norton, 2018)
<b>Bioseguridad</b>	Este contenido comprende una serie de medidas y acciones, que se efectúan en forma controlada de manera tal que se garantice, el control de riesgo de una persona (Comisión nacional de investigación y tecnología, 2008)	Uso de productos químicos en la investigación Uso de materiales biológicos en investigación Peligros físicos Mitigación de peligros Manipulación del material infeccioso. Medidas de protección del ambiente. (McCormick, Connell, & Connell, 2019)

### **3.1.1 Criterios de inclusión**

- Personas que trabajen en Panamá en centros de investigación de Panamá, donde alberguen animales de experimentación como son ratas y ratones, y que su labor esté relacionada con su cuidado y manejo

### **3.1.2. Criterios de exclusión**

- Personas que no trabajen en instituciones donde no haya animales de experimentación (ratas y ratones)
- Personas que trabajen con otros animales que no sean ratas y ratones
- Personas que no quieran participar

### **3.2. Análisis Estadístico**

Se hizo un análisis tipo Biplot, el cual es una representación gráfica de datos multivariantes (Gabriel, 1971)., son diagramas de dispersión que puede representar tres o más variables (Gabriel & Odoroff, 1990)., que determinan las diferencias entre los individuos a través de los ejes factoriales, es decir, se interpretan con las variables observadas (Vicente-Villardón, 2011).

### **3.3. Aspectos éticos para considerar en esta propuesta de investigación**

- La participación es voluntaria
- No habrá coacción por participar o por no participar
- No habrá remuneración económica por participar
- Una vez la persona decida participar, tiene la libertad de retirarse en cualquier momento
- La encuesta es anónima, es decir no lleva su nombre, ni datos que le comprometan al participante, será manejada por código
- Se coordinará con los participantes para la entrega de los resultados del estudio
- Una vez obtenidos los resultados del estudio, si la institución lo desea se le pueden hacer recomendaciones de temas para una capacitación para su personal, lo cual repercute en un bien para la institución, para el personal y para los animales de experimentación.
- Para el desarrollo de esta investigación la propuesta fue revisada y avalada por Comité De Ética del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, lo que garantiza que se cumplan con todos los aspectos éticos relacionados con el cuidado de los participantes.

## **CAPÍTULO CUARTO**

### **RESULTADOS**

#### 4. Resultados

A continuación para cada una de las preguntas de la encuesta aplicada a los participantes, se presentan sus respectivos resultados y algunos comentarios.

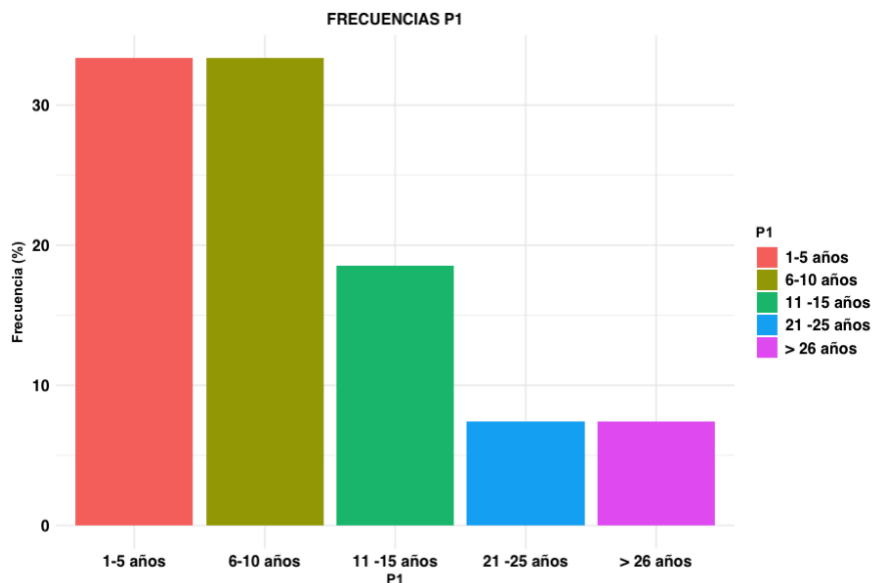
##### 4.1. Indique los años de trabajo relacionado con el cuidado y manejo de los animales de experimentación (ratas y/o ratones).

- A. De 1 a 5
- B. De 6 a 10
- C. De 11 a 15
- D. De 16 a 20
- E. De 21 a 25
- F. 26 o más

**Tabla # 2. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N°1**

P.1. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)
A.	1-5 años	9	33.33
B.	6-10 años	9	33.33
C.	11 -15 años	5	18.52
D.	16 -20 años	0	0
E.	21 -25 años	2	7.41
F.	> 26 años	2	7.41

**Figura # 2. Gráfica de las respuestas de la pregunta N°1**



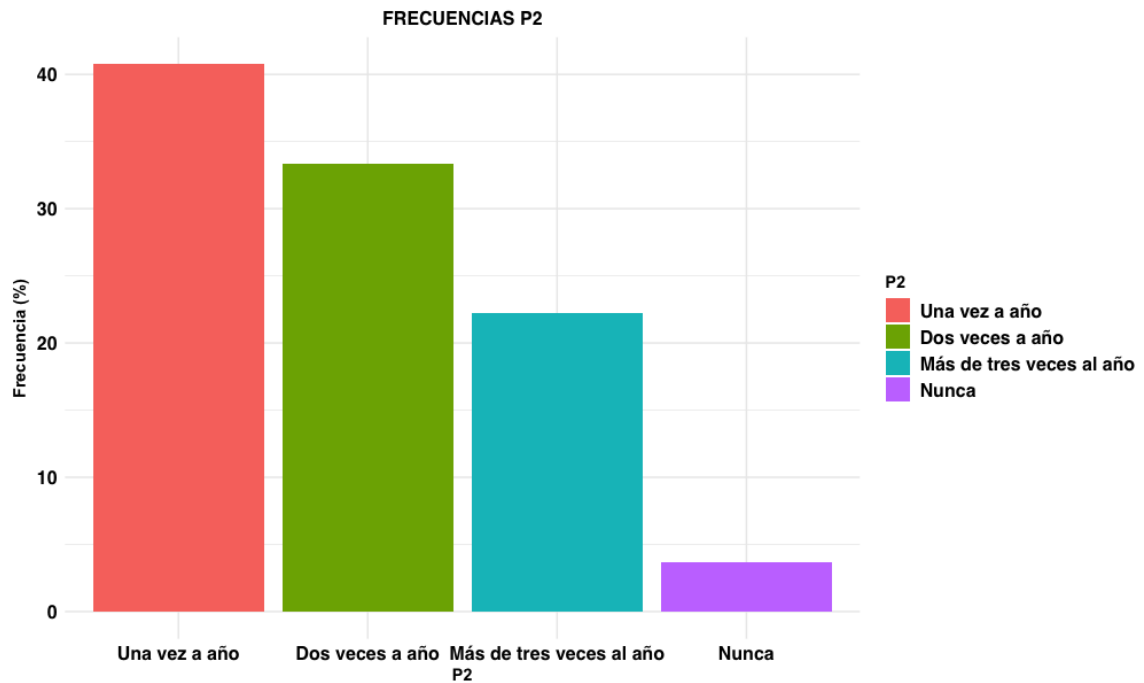
Según los resultados obtenidos dos tercios (66.67%) del personal encuestado tienen menos de 10 años de experiencia y un tercio (33.33%) de este tiene menos de 5 años de experiencia trabajando el cuidado y manejo de los animales de experimentación, reflejando que la mayoría de la población estudiada tiene pocos años de trabajo con animales de experimentación, lo que nos indicaría que más de la mitad de los trabajadores han sido contratados en los últimos 10 años, debido al aumento de investigaciones en los centros donde utilizan animales de experimentación en Panamá.

**4.2. Desde que entró a laborar en la institución e inicio a trabajar con animales de experimentación, ¿ha recibido capacitaciones sobre su formación técnica para el manejo de animales de experimentación?**

- A. Nunca
- B. Una vez a año
- C. Dos veces a año
- D. Tres veces a año
- E. Más de tres veces al año

**Tabla # 3. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 2**

<b>P.2. Opciones</b>		<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa (%)</b>
A.	Nunca	1	3.70
B.	Una vez al año	11	40.74
C.	Dos veces al año	9	33.33
D.	Tres veces al año	0	0
E.	Más de tres veces al año	6	22.22

**Figura # 3. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 2**

En cuanto a la frecuencia de capacitaciones técnicas recibidas, los resultados indican que casi todos han sido capacitados, siendo el rango con mayor porcentaje el de una vez al año (40.74%). Solo una persona (3.70%) no ha recibido capacitación desde que entró a trabajar con animales de experimentación, lo que pudiera indicar que tiene poco tiempo de haber iniciado a laborar en esta área.

**Nota aclaratoria:** En las preguntas 3, 4, 14, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27, para una mejor visualización de los resultados, se cuantifican los resultados en una escala del 0 al 100, y esto aparece en la columna a la derecha en la tabla correspondiente. Se toma como base tener una calificación igual o mayor a 70 como aceptable, y menor a 70 como indicativo de que requiere ser mejorado.

#### **4.3. De la siguiente lista de temas, ¿de cuáles usted ha recibido capacitación?**

**Puede seleccionar más de una respuesta.**

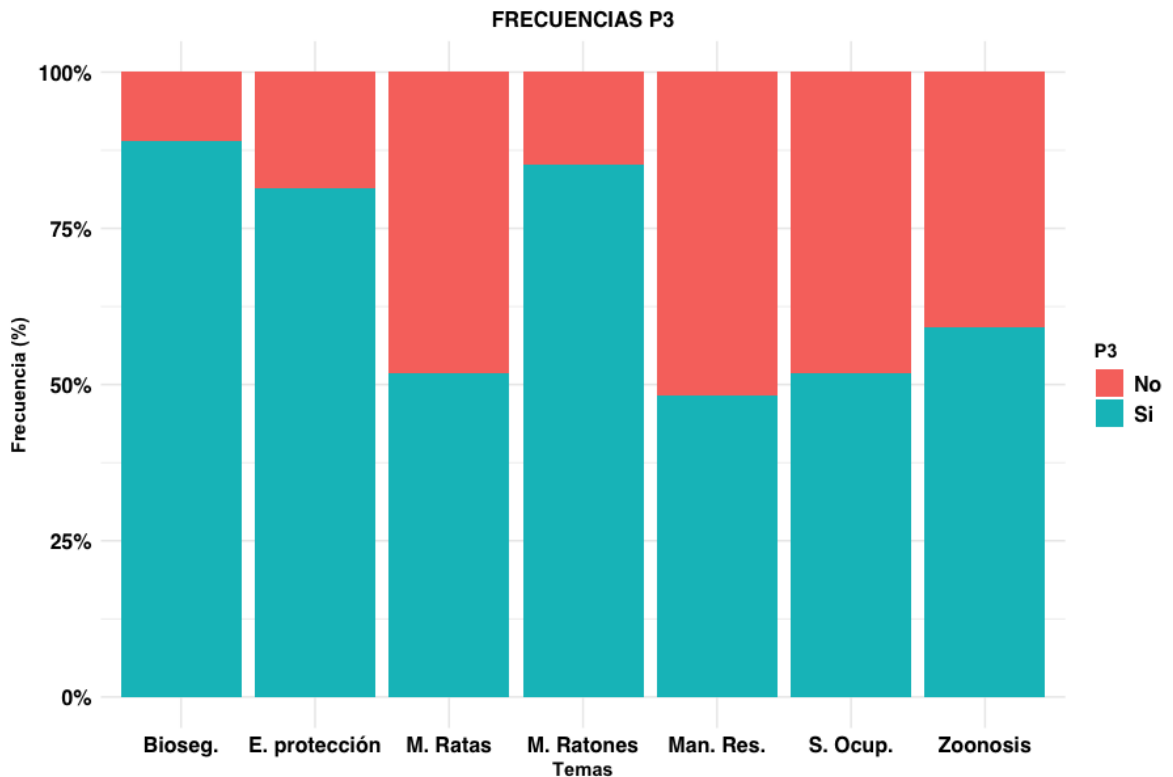
- A. Zoonosis
- B. Seguridad ocupacional
- C. Bioseguridad
- D. Manejo de residuos
- E. Equipos de protección

- F. Manipulación adecuada de los ratones
- G. Manipulación adecuada de las ratas
- H. Ninguno de los temas anteriores

**Tabla # 4. Opciones de respuesta de la pregunta N°3**

P.3. Temas	No (%)		Si (%)	
	Count	Percentage	Count	Percentage
Bioseguridad	3	11.11	24	88.89
Equipo de protección	5	18.52	22	81.48
M Ratas	13	48.15	14	51.85
M Ratones	4	14.81	23	85.19
Manejo de Residuos	14	51.85	13	48.15
Seguridad Ocupacional	13	48.15	14	51.85
Zoonosis	11	40.74	16	59.26

**Figura # 4. Gráfica A de las respuestas de la pregunta N°3**

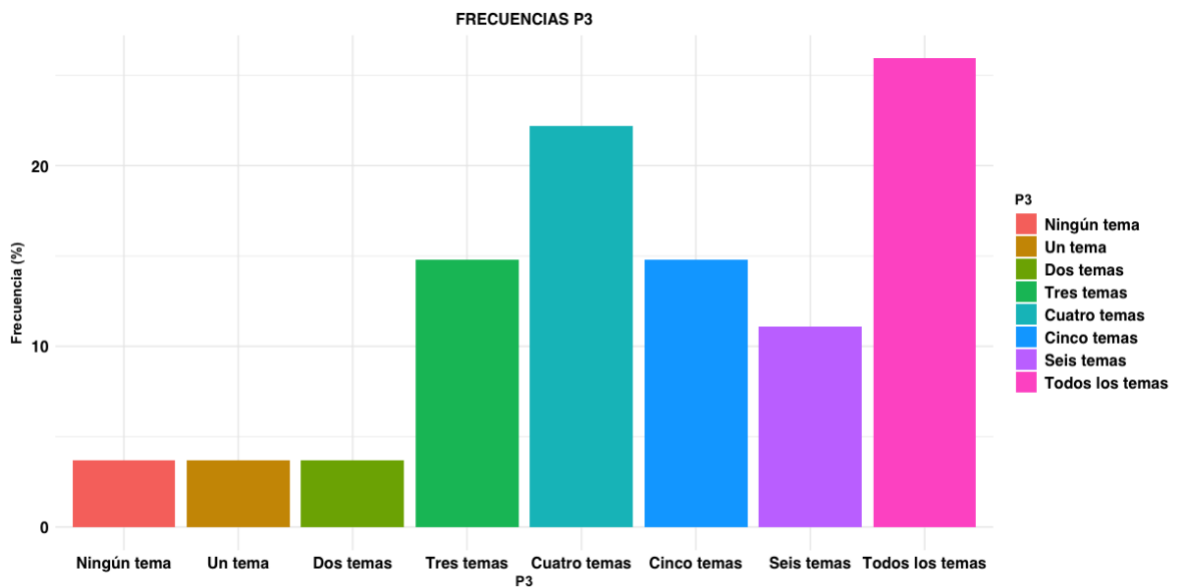


El tema en el cual el personal que trabaja en los bioterios ha tenido la mayor capacitación es en bioseguridad (88.89%) y manejo de ratones (85.19%). Los temas en que menos han sido capacitados son salud ocupacional (51.85%) y manejo de residuos (48.14%), lo que nos podría indicar que para estos temas se requiere que la capacitación sea dada por un personal idóneo y especializado ya que son temas teórico-prácticos que tiene que ver con la seguridad del personal, cuyo aprendizaje no se obtiene simplemente de manera empírica.

En cuanto al tema de manejo de ratas, que también tiene un porcentaje bajo (48.15 %), se puede deber a que el mismo no es requerido en todos los bioterios, ya que algunos no tienen ratas dentro de los animales de experimentación.

**Tabla # 5. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N°3**

<b>P.3. Capacitación en</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa (%)</b>	<b>Cuantificación Escala del 0 al 100</b>
Ningún tema	1	3.70	0
Solo un tema	1	3.70	14.3
Dos temas	1	3.70	28.6
Tres temas	4	14.81	42.9
Cuatro temas	6	22.22	57.1
Cinco temas	4	<b>14.81</b>	<b>71.4</b>
Seis temas	3	<b>11.11</b>	<b>85.7</b>
Todos los temas	7	<b>25.93</b>	<b>100</b>

**Figura # 5. Gráfica B de las respuestas de la pregunta N°3**

Los resultados de esta pregunta nos indican que, en cuanto a la cantidad de temas del área técnica en la que ha sido capacitada la población seleccionada, el 51,85% de los participantes han recibido una cantidad de temas de capacitación adecuada y el 48,15% (porcentaje obtenido haciendo la suma de las frecuencias relativas con todos los decimales y no redondeadas a 2 decimales) requieren ser capacitados en más temas de los que han recibido hasta la fecha.

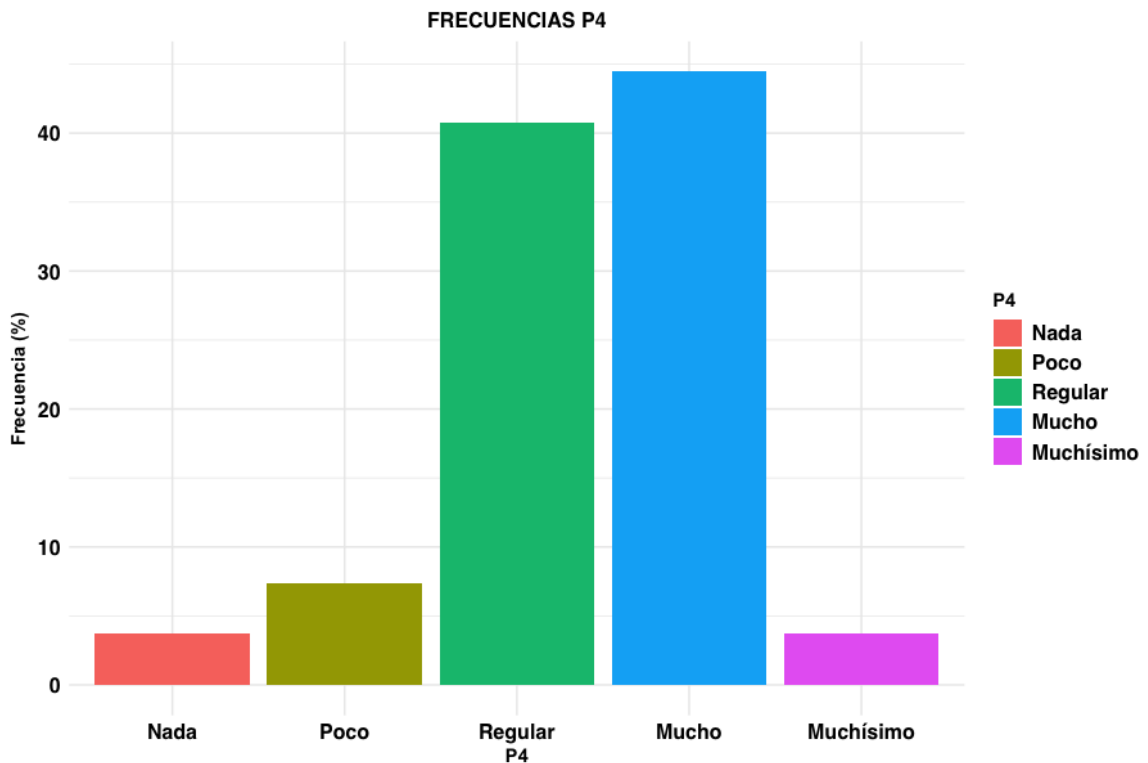
**4.4. ¿Qué tanto conoce sobre la manipulación adecuada de ratas y/o ratones?  
Según las normas aceptadas para el manejo de animales de experimentación.**

- A. Nada
- B. Poco
- C. Regular
- D. Mucho
- E. Muchísimo

**Tabla # 6.**  
**Cuadro**  
**estadístico de las**  
**respuestas de la**  
**pregunta N° 4**

<b>P.4.</b>		<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa (%)</b>	<b>Cuantificación</b> <b>Escala del 0 al 100</b>
<b>Opciones</b>				
A.	Nada	1	3.70	0
B.	Poco	2	7.40	25
C.	Regular	11	40.74	50 +/- 12.5
D.	Mucho	12	<b>44.44</b>	<b>75</b>
E.	Muchísimo	1	<b>3.70</b>	<b>100</b>

**Figura # 6. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 4**



En cuanto a la manipulación adecuada de ratas y/o ratones, el 48,14% afirma tener conocimiento apropiado del tema (mucho y muchísimo), y el 51.84% debe recibir un reforzamiento formal en este tema, ya que su calificación está por debajo de 70 de 100. Si se observa los resultados de la pregunta #3, el 85.19% indicó que han recibido capacitación en manejo de ratones y un 51.85% en manejo de ratas. Por lo que el nivel

de conocimiento reflejado en la presente pregunta autoevaluativa es inferior al nivel de capacitación indicado por las respuestas de la pregunta anterior.

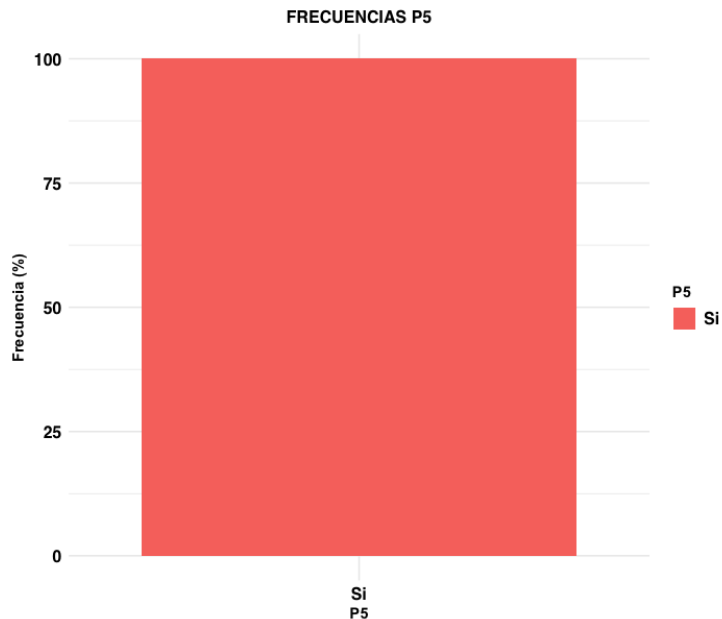
#### 4.5. ¿Sabe identificar el sexo en un ratón y/o rata?

- A. Si
- B. No

**Tabla # 7. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 5**

P.5. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)
A.	Si	27	100
B.	No	0	0

**Figura # 7. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 5**



En cuanto a identificar el sexo en un ratón y/o rata, el 100% de los encuestados refirió saberlo. Cabe mencionar que este aspecto es crucial en el conocimiento técnico para el manejo de animales de experimentación.

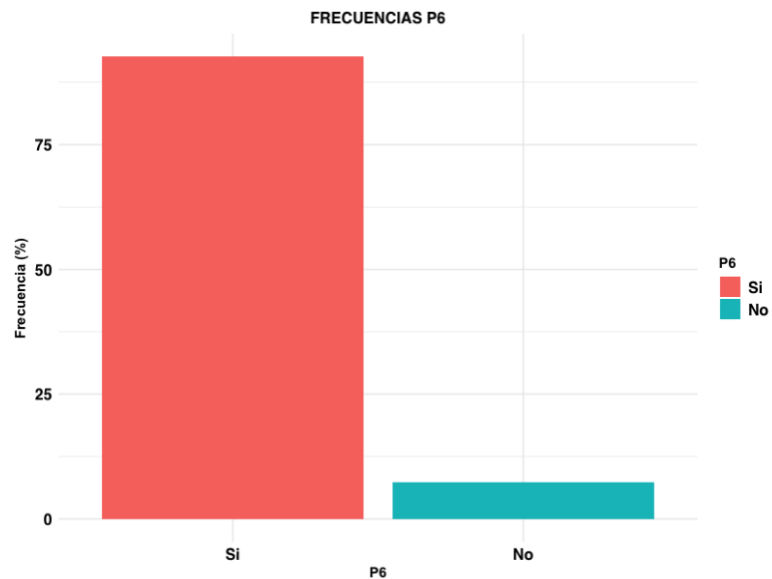
**4.6. ¿Se le ha enseñado a través de una capacitación formal, como se sujetan las ratas y/o ratones de manera correcta a la hora de sacarla de su jaula?**

- A. Si
- B. No

**Tabla # 8. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 6**

P.6. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)
A.	Si	25	92.59
B.	No	2	7.41

**Figura # 8. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 6**



Cuando se les pregunto que, si se le ha enseñado, a través de una capacitación formal, como se sujetan las ratas y/o ratones de manera correcta a la hora de sacarla de su jaula, el 92.59% dice que, si han tenido una capacitación formal, mientras que el 7.41% dice que no ha tenido una formación en este sentido. Muchos accidentes de mordedura o de escape de los animales tiene que ver con la mala manipulación al sacarla de su jaula.

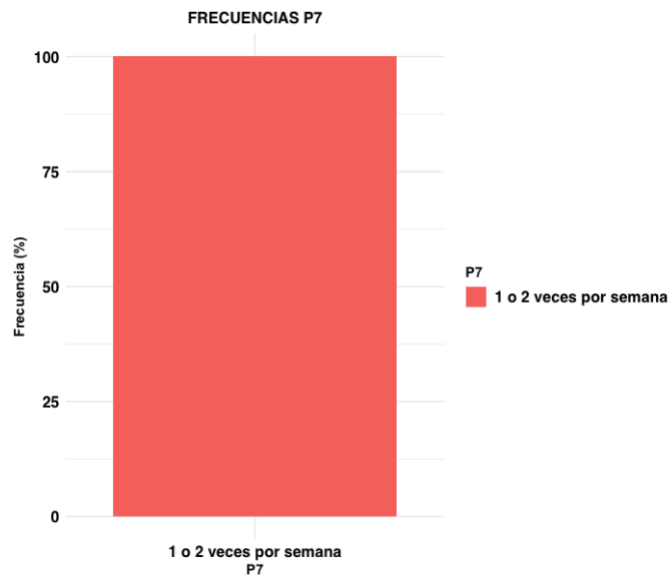
**4.7. ¿Sabe cada cuánto se cambia la cama de los ratones?**

- A. Una vez por semana
- B. Dos veces por semana
- C. Una vez al mes
- D. Dos veces al mes
- E. No tengo conocimiento sobre el tema
- F. No manipulo ratones

**Tabla # 9. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 7**

P.7. Opciones correctas	F. absoluta	F. relativa (%)
1 o 2 veces por semana	27	100

**Figura # 9. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 7**



Quando se les preguntó a los participantes que si sabían cada cuando se cambia la cama de los ratones, todos los encuestados (el 100%) acertó con la respuesta correcta al decir que se cambia de una o dos veces por semana.

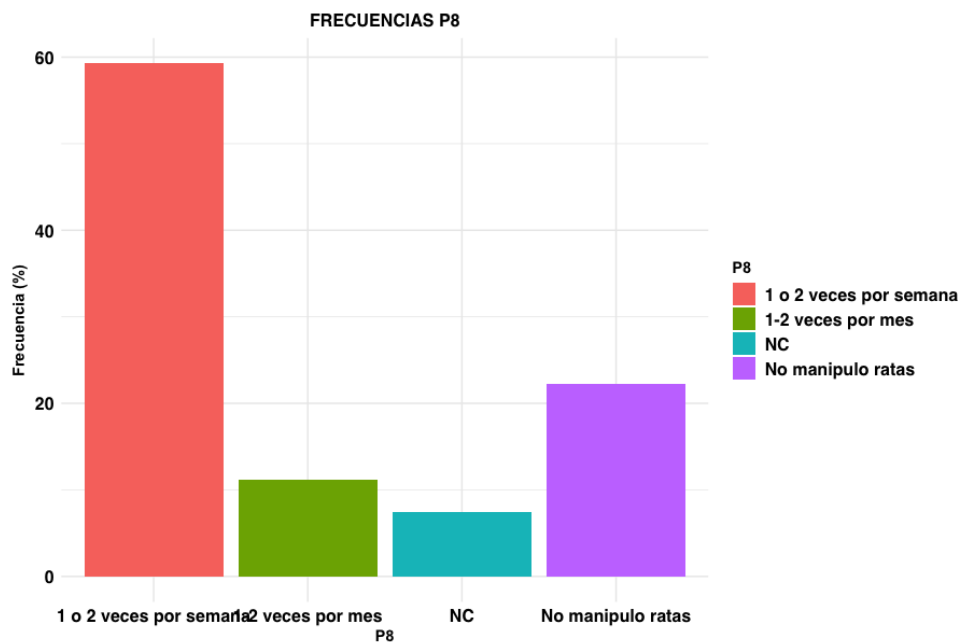
#### 4.8. ¿Sabe cada cuánto se cambia la cama de las ratas?

- A. Una vez por semana
- B. Dos veces por semana
- C. Una vez al mes
- D. Dos veces al mes
- E. No tengo conocimiento sobre el tema
- F. No manipulo ratas

**Tabla # 10. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 8**

P.8. Opciones	F. absoluta	F. relativa (%)
1 o 2 veces por semana	16	59.26
1-2 veces por mes	3	11.11
No manipulo ratas	6	22.22
No contestó (NC)	2	7.41

**Figura # 10. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 8**



Referente al saber cada cuánto se cambia la cama de las ratas, el 59,26% selecciono la respuesta educada, mientras que el 18.52% no dio la respuesta correcta. Según las respuestas de los encuestados a esta pregunta el 22.22% restante de la población no manejan ratas.

El cambio de cama es un punto importante; porque la cama retiene la orina y las excretas, lo que puede ser una fuente de contaminación constante que dan origen a infecciones en los animales, además del olor a amonio que se genera producto de la desintegración de la orina, el cual es muy penetrante, lo que puede afectar la salud del personal que está en el área. Los tipos de cama disponibles, cada uno con sus propias características únicas, incluyen virutas de madera, papel, tusa de maíz y astillas.

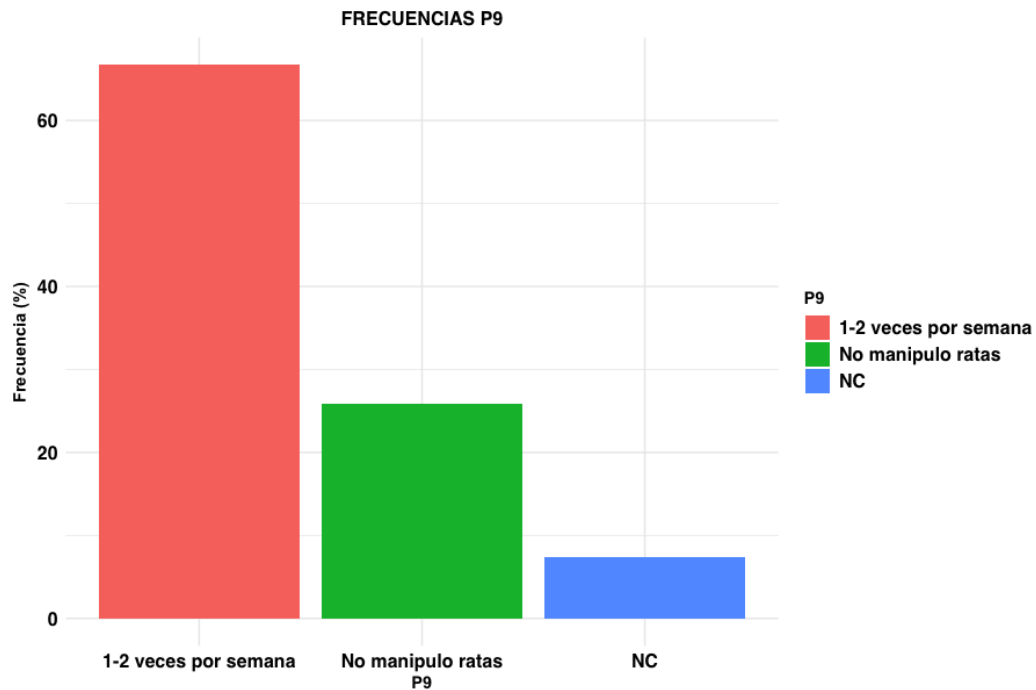
**4.9. ¿Sabe usted cada cuánto se les cambia el agua de los bebederos a las ratas?**

- A. Una vez por semana
- B. Dos veces por semana
- C. Una vez al mes
- D. Dos veces al mes
- E. No tengo conocimiento sobre el tema
- F. No manipulo ratas

**Tabla # 11. Cuadro estadístico de las respuestas e la pregunta N° 9**

<b>P.9.</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa (%)</b>
1 o 2 veces por semana	18	66.67
No manipulo ratas	7	25.93
NC	2	7.41

**Figura # 11. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 9**



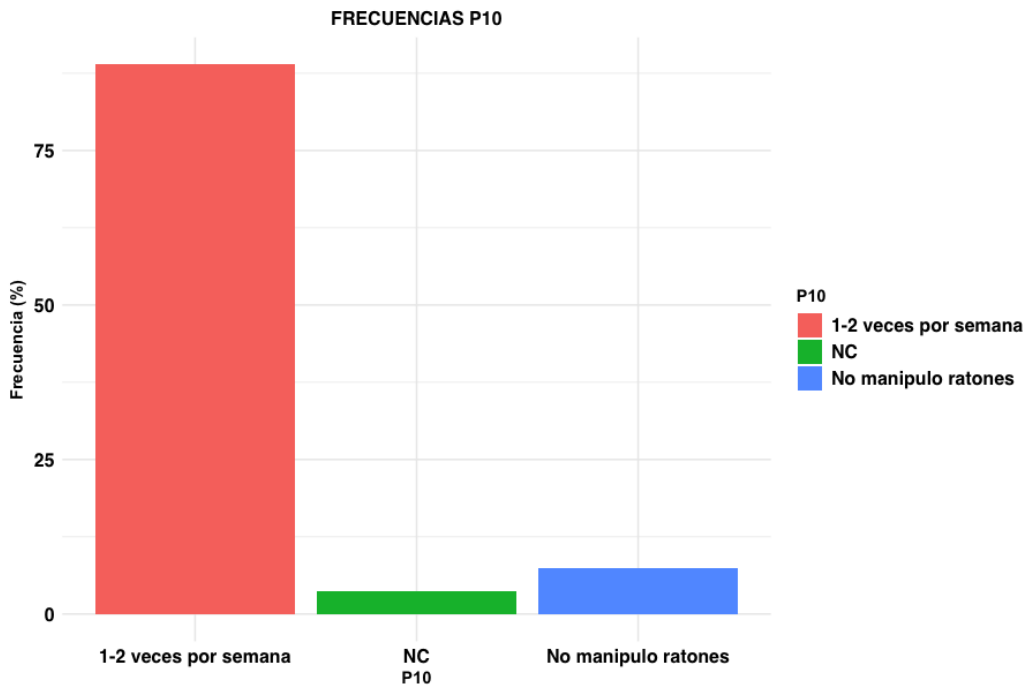
De la población encuestada el 66.67% sabe correctamente cada cuánto se les cambia el agua de los bebederos a las ratas y el 7.41% no lo sabe. Según las respuestas de los encuestados a esta pregunta hay un 25.93% de la población que forma parte de los bioterios que no manejan ratas.

**4.10. ¿Sabe usted cada cuánto se les cambia el agua de los bebederos a los ratones?**

- A. Una vez por semana
- B. Dos veces por semana
- C. Una vez al mes
- D. Dos veces al mes
- E. No tengo conocimiento sobre el tema
- F. No manipulo ratones

**Tabla # 12. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 10**

<b>P.10.</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa (%)</b>
1-2 veces por semana	24	88.9
No manipulo ratones	2	7.4
NC	1	3.7

**Figura # 12. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 10**

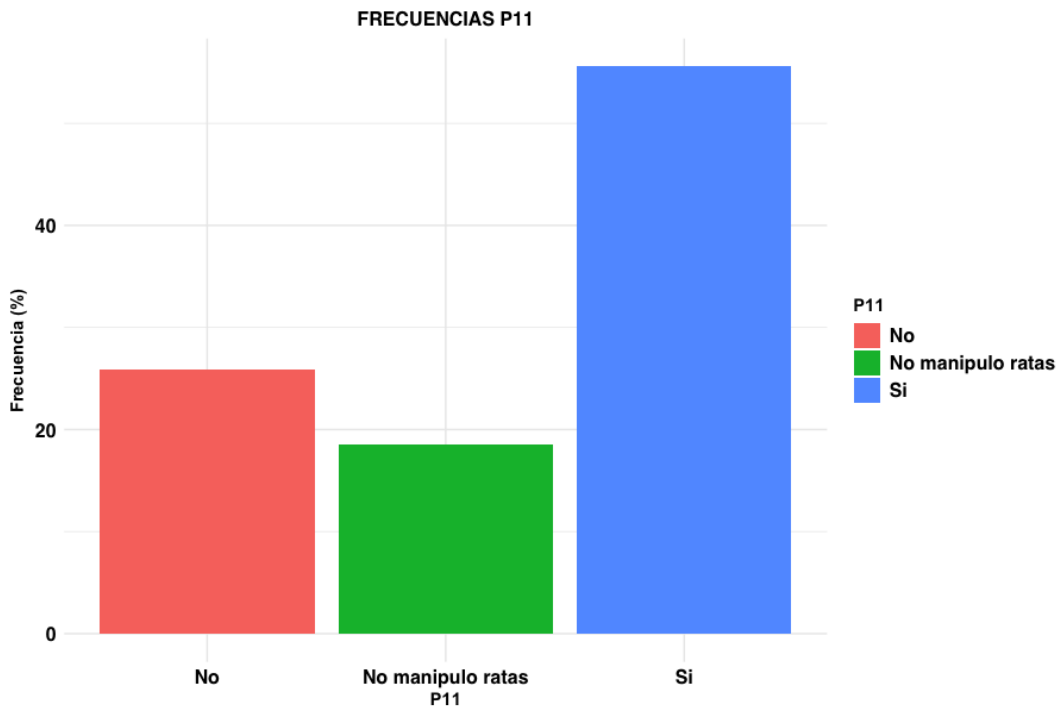
¿Cada cuánto se les cambia el agua de los bebederos a los ratones?, el 88.9% si conoce la frecuencia adecuada con que se realiza esta actividad, mientras que el 3.7% no dio la respuesta correcta, y el 7.4% restante no trabaja con ratones.

**4.11. Una de las formas correctas de sacar una rata de su caja es tomarla por la parte final de la cola para evitar que nos muerda.**

- A. Si
- B. No
- C. No manipulo ratas

**Tabla # 13. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 11**

P.11. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)
A.	Si	15	55.55
B.	No	7	25.93
C.	No manipulo ratas	5	18.52

**Figura # 13. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 11**

Del personal encuestado el 55.55% no respondió correctamente, sólo 25.93% acertó con su respuesta. El otro 18.52%, en esta pregunta, afirmó que no manipula ratas.

Resulta significativo que la mayoría del personal que si maneja ratas no contesto de forma correcta esta pregunta, lo cual difiere con sus respuestas en la pregunta 6, donde el 92.59% afirman que tenían capacitación formal en cómo sujetan las ratas y/o ratones de manera correcta a la hora de sacarla de su jaula; y en la pregunta 3 el 51.85% de los participantes contesto haber recibido formación en el tema de manejo de ratas.

Ser capaz de sujetar de forma segura y efectiva a ratones y ratas es una parte importante de la realización de la investigación, además de ser importante en el bienestar de los animales. Trabajar con confianza y humanidad con ratones y ratas requiere una competencia básica en los métodos de manipulación y restricción.

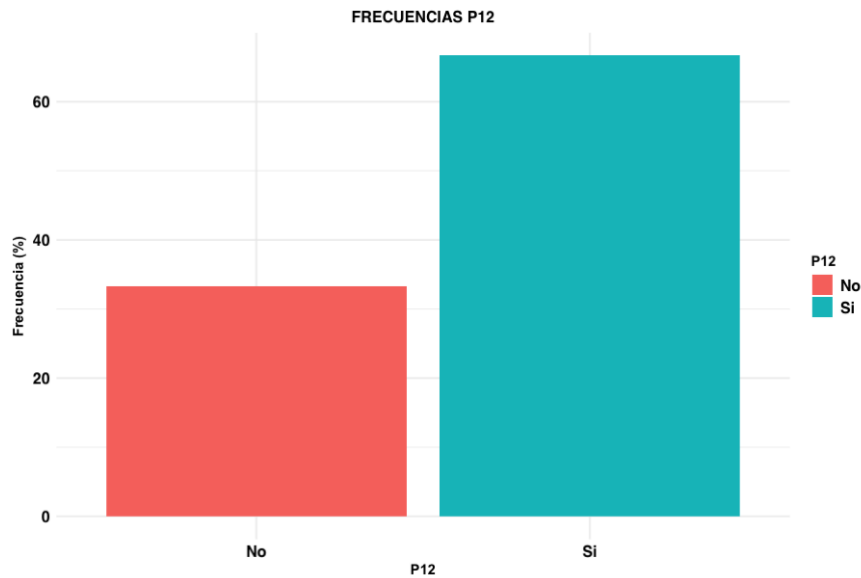
#### **4.12. ¿En el lugar donde labora, existe un manual de procedimiento que le sirve como guía para realizar sus funciones?**

- A. Si
- B. No

**Tabla # 14. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 12**

P.12. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)
A.	Si	18	66.67
B.	No	9	33.33

**Figura # 14. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 12**



El 66.67% refiere que en el lugar donde labora, si existe un manual de procedimiento que le sirve como guía para realizar sus funciones, mientras que el 33.33% dice que no existe. Los procedimientos operativos estándar (POEs) son herramientas que ayudan al personal a conocer y a trabajar bajo las guías de dichos procedimientos, esto favorece al evitar accidentes y obtener mejores resultados. La no existencia de estos procedimientos es un punto de corrección a nivel institucional que debe tomarse en cuenta. Los POEs actúan como un catalizador eficaz para obtener resultados confiables, tienen un efecto a gran escala, ya que garantizan la reproducibilidad y la coherencia, confirmando así, la fiabilidad de los datos. Los POEs son clave, ya que gracias a estas directrices puedes evitar la contaminación física, química o biológica tanto del personal como de los animales (Sajdak, Trembath, & Thomas, 2013).

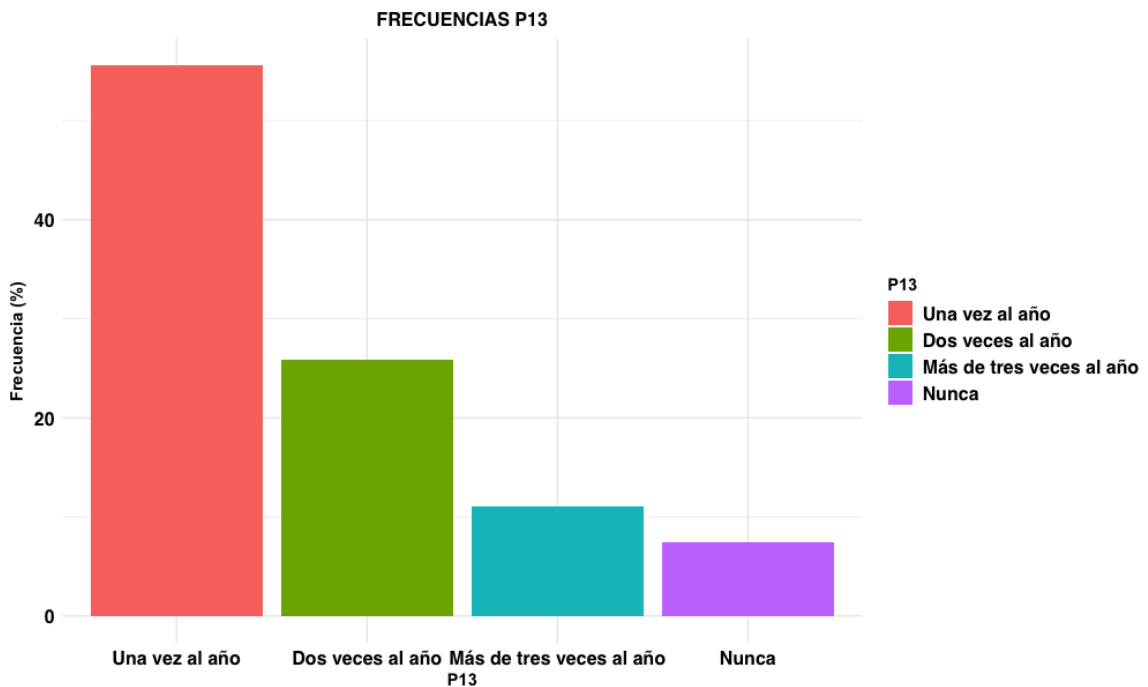
**4.13. Desde que entró a laborar en la institución e inicio a trabajar con animales de experimentación, ¿ha recibido capacitaciones sobre formación ética para el desarrollo de su trabajo?**

- A. Nunca
- B. Una vez a año
- C. Dos veces a año
- D. Tres veces a año
- E. Más de tres veces a año

**Tabla # 15. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 13**

P.13. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)
A.	Nunca	2	7.41
B.	Una vez al año	15	55.56
C.	Dos veces al año	7	25.93
D.	Tres veces al año	0	0
E.	Más de tres veces al año	3	11.11

**Figura # 15. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 13**



Un 55.56% dijo recibir capacitación una vez al año, un 37.04% dijo recibir capacitación más de una vez al año, mientras que un 7.41% refirió nunca haber recibido capacitación en temas éticos desde que entró a laborar en la institución e inicio a trabajar con animales de experimentación.

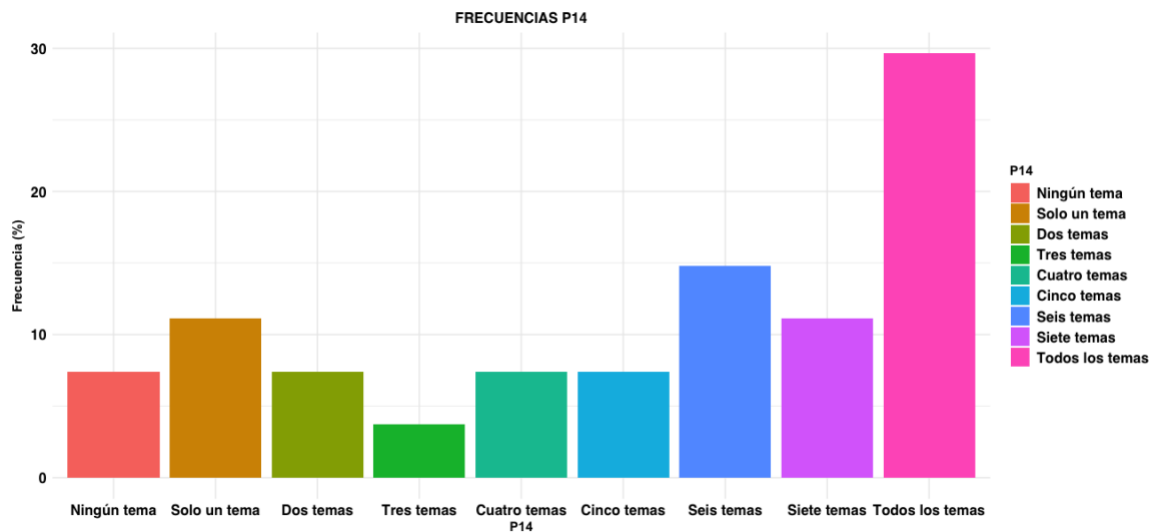
**4.14. De la siguiente lista de temas, ¿de cuáles usted ha recibido capacitación?**

**Puede seleccionar más de una respuesta**

- A. Bienestar animal
- B. Enriquecimiento
- C. Identificación del dolor
- D. Identificación del estrés
- E. Técnicas de punto final
- F. Función de los CICUALES
- G. Normativas sobre el bienestar animal
- H. Las 3Rs
- I. Ninguno de los temas anteriores

**Tabla # 16. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 14**

<b>P.14. Capacitación en</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa (%)</b>	<b>Cuantificación Escala del 0 al 100</b>
Ningún tema	2	7.41	0
Solo un tema	3	11.11	12.5
Dos temas	2	7.41	25.0
Tres temas	1	3.70	37.5
Cuatro temas	2	7.41	50.0
Cinco temas	2	7.41	62.5
Seis temas	4	<b>14.81</b>	<b>75.0</b>
Siete temas	3	<b>11.11</b>	<b>87.5</b>
Todos los temas	8	<b>29.63</b>	<b>100</b>

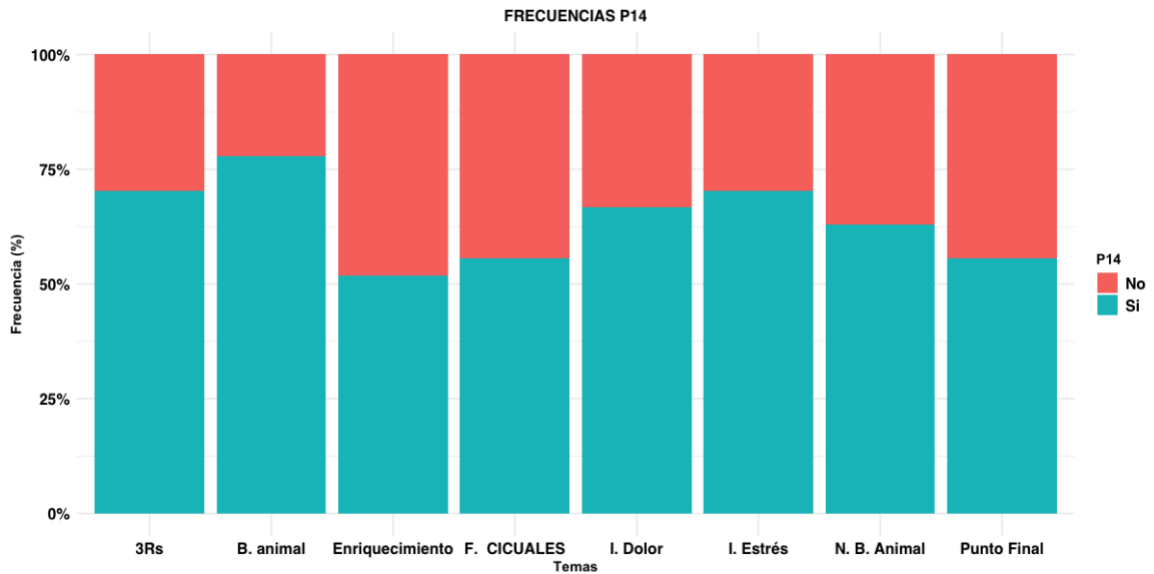
**Figura # 16. Gráfica A de las respuestas de la pregunta N° 14**

Las respuestas de los encuestados a esta pregunta nos indican que, en cuanto a la cantidad de temas del área ética en la que han sido capacitados los participantes, el 55.55% han sido capacitados en una cantidad adecuada de temas y el otro 44.45% requieren recibir capacitación en más temas de ética.

**Tabla # 17.**  
**Opciones de**  
**respuestas de la**  
**pregunta N° 14**

Temas	No (%)		Si (%)	
	No	Si	No	Si
3Rs	8	29.63	19	70.37
Bienestar animal	6	22.22	21	77.78
Enriquecimiento	13	48.15	14	51.85
CICUALES	12	44.44	15	55.56
Identificación del dolor	9	33.33	18	66.67
Identificación del estrés	8	29.63	19	70.37
N.B. Animal	10	37.04	17	62.96
Punto Final	1	44.44	15	55.56

**Figura # 17. Gráfica B de las respuestas de la pregunta N° 14**



El tema en el cual dijeron tener mayor capacitación los encuestados son en bienestar animal (77.78%) y en 3Rs (70.37%); y los temas en los cuales señalaron tener menor capacitación son en enriquecimiento (51.85%) y en técnicas de punto final (55.56%).

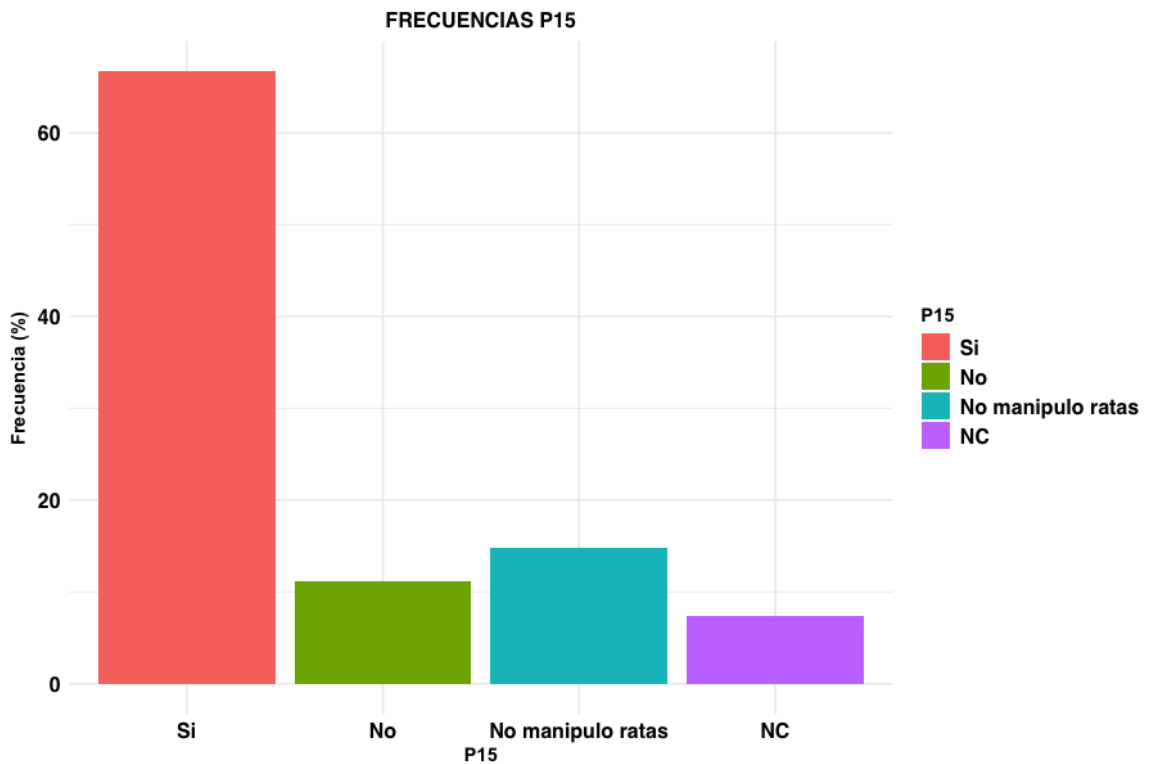
**4.15. ¿Sabe identificar síntomas de estrés en una rata?**

- A. Si
- B. No
- C. No manipulo ratas

**Tabla # 18. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 15**

P.15. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)
A.	Si	18	66.67
B.	No	3	11.11
C.	No manipulo ratas	4	14.81
	NC	2	7.41

**Figura # 18. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 15**



Sobre este tema, el 66.67% refirieron saber identificar una rata estresada, el 18,52% manifestó desconocimiento en el asunto; mientras que, 14,81% de los que respondieron esta pregunta indicaron que no manipulan ratas.

El estrés en los animales es un factor que afecta no solo su bienestar, sino también los resultados obtenidos en la investigación, por lo que saber identificar el estrés en un animal es un factor determinante para la validez y confiabilidad de los resultados.

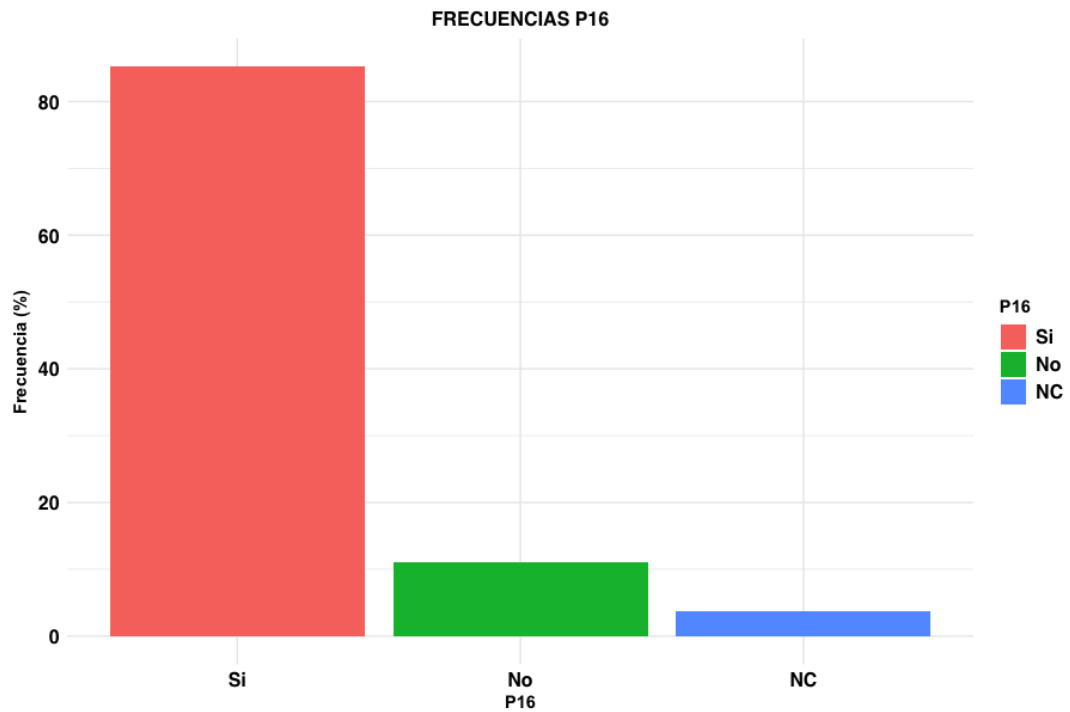
#### 4.16. ¿Sabe identificar síntomas de estrés en un ratón?

- A. Si
- B. No
- C. No manipulo ratones

**Tabla # 19. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 16**

P.16. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)
A.	Si	23	85.18
B.	No	3	11.11
C.	No manipulo ratones	0	0
	NC	1	3.70

**Figura # 19. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 16**



Del total de participantes el 85.18% respondió que, si sabe identificar los síntomas de estrés en un ratón, mientras el 14.81% no dio una respuesta afirmativa.

Las respuestas de la pregunta 15 y 16 sobre la identificación de síntomas de estrés en ratas y ratones, nos da un promedio de 75.93%, lo cual concuerda con la respuesta dada en la pregunta 14, donde el 70.37% indica haber recibido capacitación en este rubro.

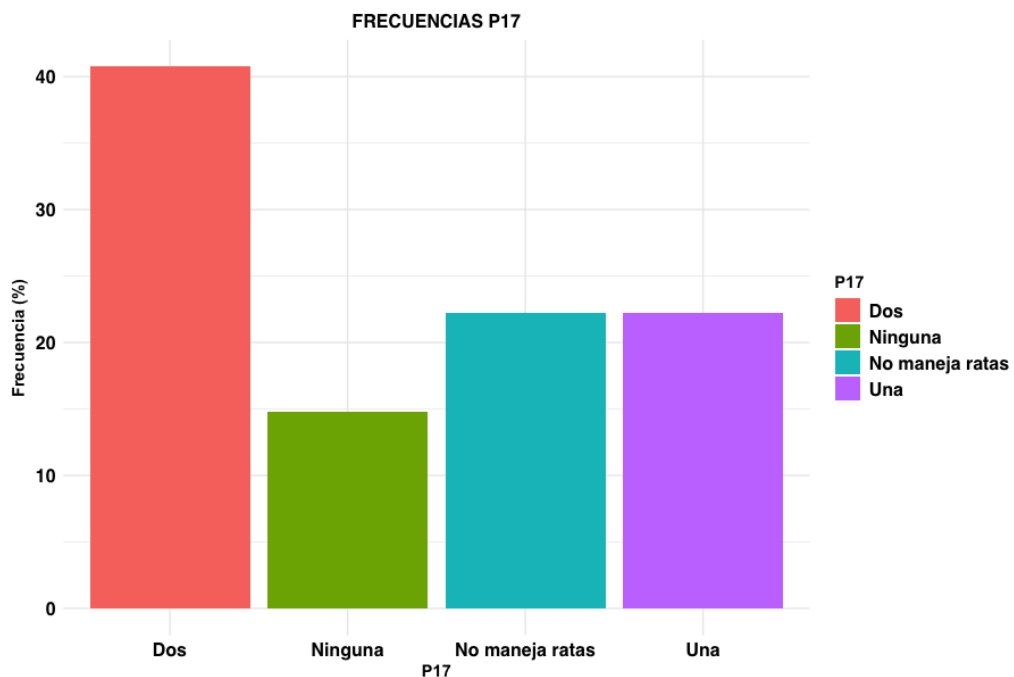
**4.17. Seleccione los comportamientos que presentan las ratas cuando están estresadas. Puede seleccionar más de una respuesta.**

- A. Chilla ante la manipulación
- B. Exploran rápidamente el área
- C. Muerde al querer sujetarla
- D. Juega al ser manipulada
- E. Se queda quieta ante la manipulación
- F. No tengo conocimiento sobre el tema
- G. No manipulo ratas

**Tabla # 20. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 17**

<b>P.17. De las 2 opciones correctas seleccionó</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa (%)</b>	<b>Cuantificación Escala del 1 al 100</b>
Ninguna	4	14.81	0
Una	6	22.22	50 +/- 25
Dos	11	40.74	100
No maneja ratas	6	22.22	No se le califica

**Figura # 20. Gráfica A de las respuestas de la pregunta N° 17**



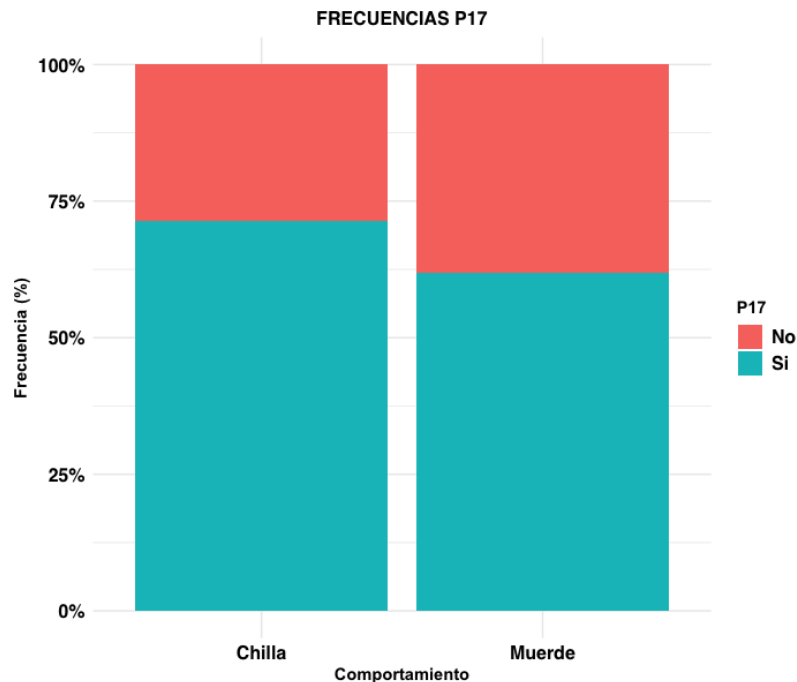
El 22.22% de los participantes en esta pregunta manifestaron que no manejan ratas, y no se les da un parámetro cuando se hace la cuantificación del 0 al 100. El resto de la población el 14.81% no tuvo ninguna respuesta correcta de las dos posibles, 22.22% solo acertaron una de las dos respuestas, y el 40.74% si seleccionaron las dos opciones correctas.

Como la población total es de 27 participante, y en la pregunta 6 de ellos reportan que no manejan ratas, por lo que para calcular el porcentaje de los que seleccionaron o no alguna de las dos respuestas correctas, es conveniente sacarse en base a los 21 participantes que si manipulan ratas en sus actividades laborales. Esta adecuación se evidencia en la siguiente tabla.

**Tabla # 21. Gráfica B de las respuestas de la pregunta N° 17**

P.17.	No (%)		Si (%)	
	Chilla	6	28.57	15
Muerde	8	38.10	13	61.90

**Figura # 21. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 17**



De las dos respuestas correctas que contiene esta pregunta, la subpoblación que si maneja ratas, el 71.43% identifico chillar como una de ellas y el 61.90 % identifico morder como un síntoma de estrés en las ratas.

Obsérvese que los resultados de esta pregunta son similares con los de la pregunta 15 donde un porcentaje 66.67% de la población aseguró que si sabe identificar los síntomas de estrés en ratas.

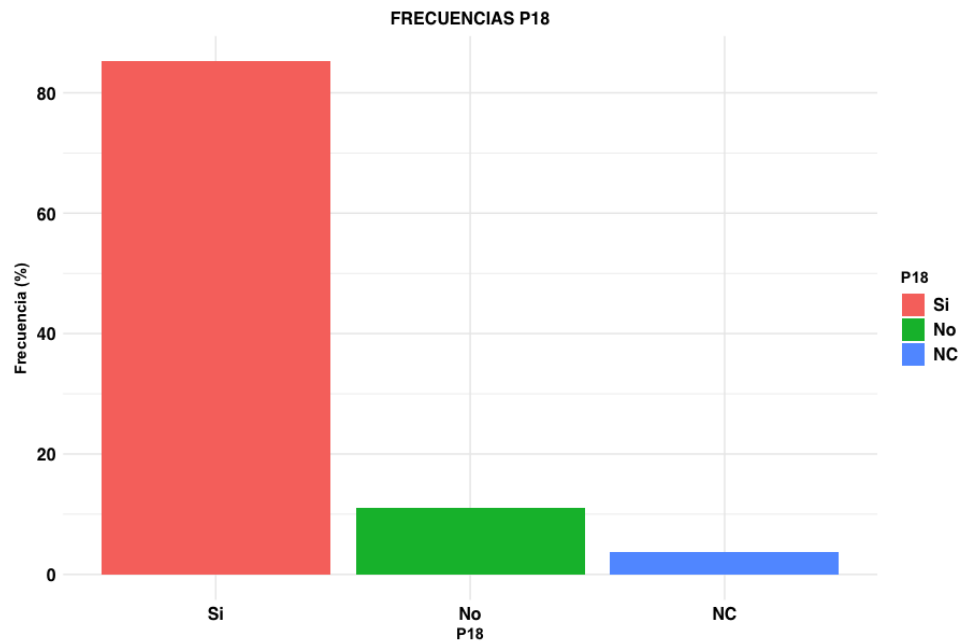
#### 4.18. ¿Conoce y aplica las 3Rs en su lugar de trabajo?

- A. Si
- B. No

**Tabla # 22. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 18**

P.18. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)
A.	Si	23	85.19
B.	No	3	11.11
	NC	1	3.70

**Figura # 22. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 18**



En cuanto al conocimiento y aplicación de las 3Rs el 85.19% de los participantes dijo saberlo y el 14.81% no afirmó tener conocimiento de este tema. En la pregunta 14 el 70.37% de los participantes indicó haber recibido formación en este sentido.

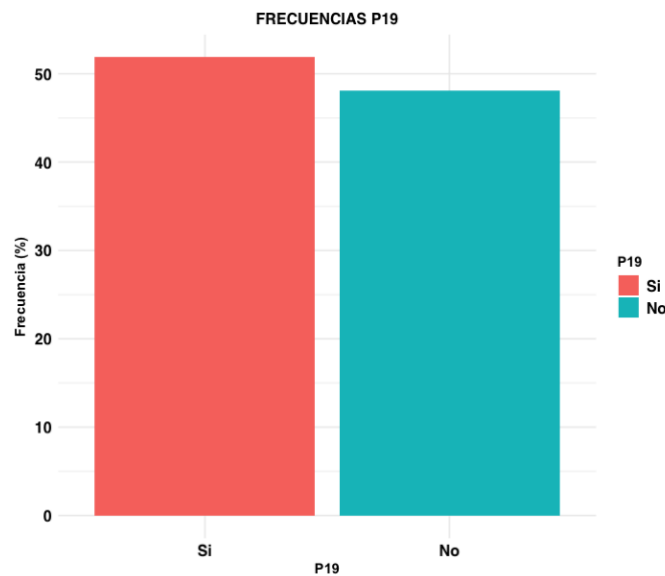
**4.19. ¿Es su laboratorio está permitido que las ratas y/o ratones tengan juguetes de recreación dentro de sus jaulas?**

- A. Si
- B. No

**Tabla # 23. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 19**

P.19. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)
A.	Si	14	51.85
B.	No	13	48.15

**Figura # 23. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 19**



En cuanto al uso de juguetes de recreación dentro de las jaulas en los laboratorios el 51.85% dijo saber que, si estaba permitido, mientras que el 48.15% contestó que no.

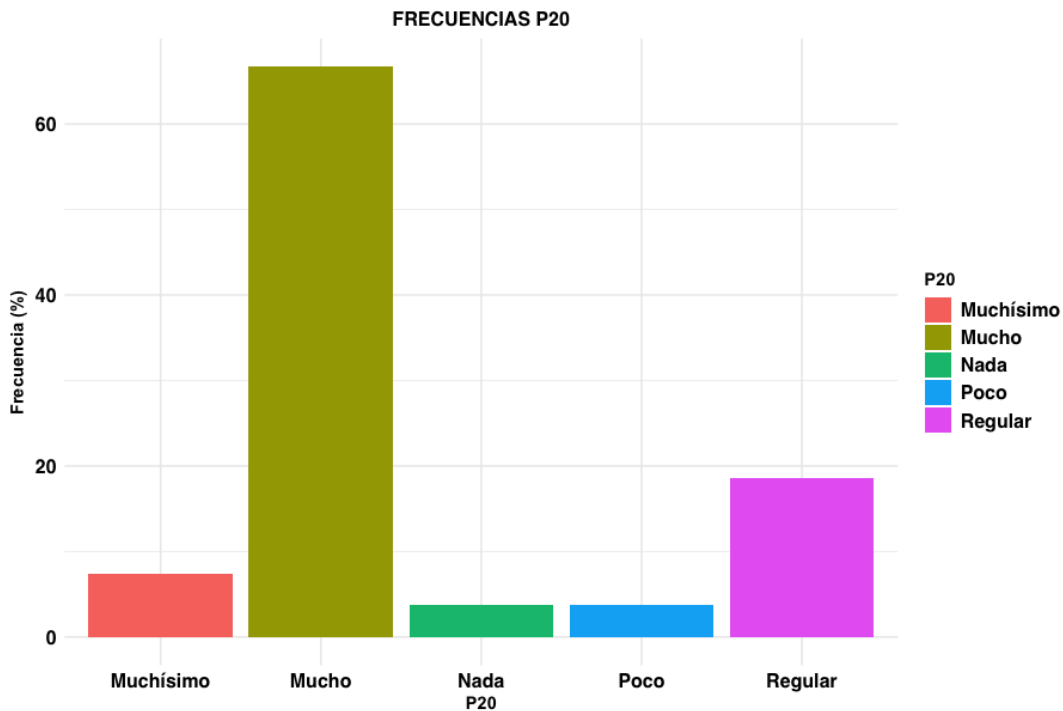
**4.20. ¿Conoce sobre las medidas de bioseguridad necesarias en su trabajo?**

- A. Nada
- B. Poco
- C. Regular
- D. Mucho
- E. Muchísimo

**Tabla # 24. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 20**

P.20. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)	Cuantificación Escala del 0 al 100
A.	Nada	1	3.70	0
B.	Poco	1	3.70	25
C.	Regular	5	18.52	50 +/- 12.5
D.	Mucho	18	<b>66.67</b>	<b>75</b>
E.	Muchísimo	2	<b>7.41</b>	<b>100</b>

**Figura # 24. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 20**



Tomando en cuenta la calificación del 0 al 100, el 74.08% dijo conocer apropiadamente sobre las medidas de bioseguridad necesarias en su trabajo. El otro 25,92% son los que indican cierto desconocimiento del tema. En las respuestas dadas a la pregunta 3 el 88.89% de la población señaló haber recibido capacitación sobre este tema.

La bioseguridad comprende una serie de medidas y acciones, que se efectúan en forma controlada de manera tal que se garantice, el control de riesgo de una persona (Comisión nacional de investigación y tecnología, 2008).

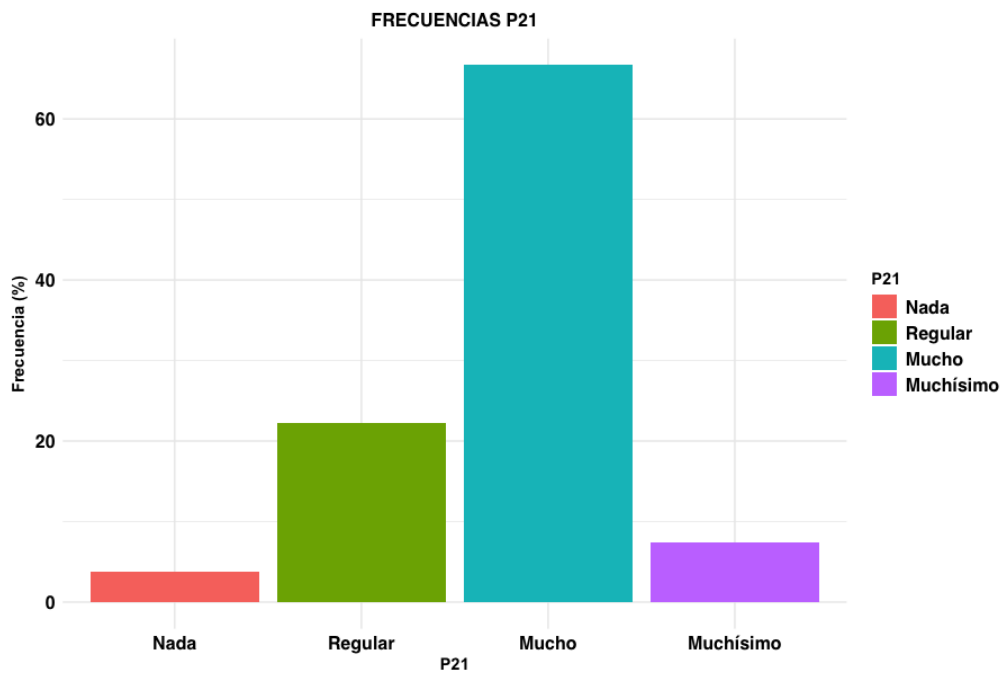
#### 4.21. ¿Conoce las medidas de protección primarias que debe tener en su trabajo?

- A. Nada
- B. Poco
- C. Regular
- D. Mucho
- E. Muchísimo

**Tabla # 25. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 21**

P.21. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)	Cuantificación Escala del 0 al 100
A.	Nada	1	3.70	0
B.	Poco	0	0	25
C.	Regular	6	22.22	50 +/- 12.5
D.	Mucho	18	<b>66.67</b>	<b>75</b>
E.	Muchísimo	2	<b>7.41</b>	<b>100</b>

**Figura # 25. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 21**



El 74,08% señalaron que este es un tema dominado, y un 25.95% considera que le falta aprender más del mismo.

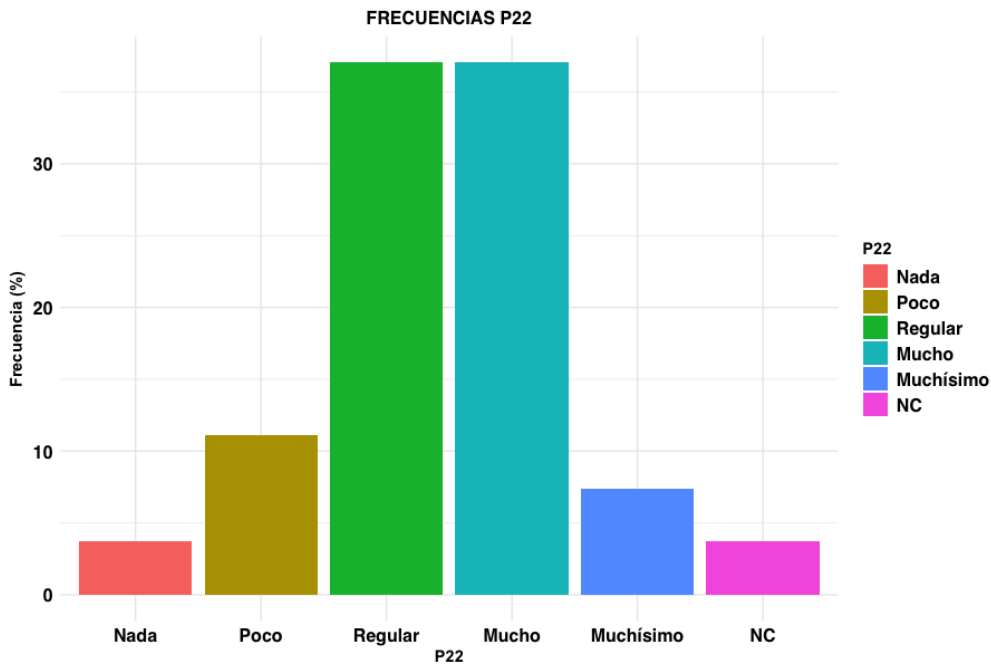
Conocer sobre las medidas de protección primarias como lo son los guantes, batas, mascarillas, su uso constante y correcto de estos equipos de protección son un aspecto importante para considerar en el trabajo con animales de experimentación (Herrero & Ricca, 2013).

**4.22. ¿Qué tanto conoce sobre los productos químicos que se utilizan para la desinfección en el área donde usted trabaja con animales?**

- A. Nada
- B. Poco
- C. Regular
- D. Mucho
- E. Muchísimo

**Tabla # 26. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 22**

<b>P.22.</b>		<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa (%)</b>	<b>Cuantificación Escala del 0 al 100</b>
<b>Opciones</b>				
A.	Nada	1	3.70	0
B.	Poco	3	11.11	25
C.	Regular	10	37.04	50 +/- 12.5
D.	Mucho	10	<b>37.04</b>	<b>75</b>
E.	Muchísimo	2	<b>7.41</b>	<b>100</b>
	NC	1	3.70	0

**Figura # 26. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 22**

Un 44.45% dijo tener un conocimiento aceptable sobre los productos químicos que se utilizan para la desinfección en el área donde se trabaja con animales y un 55.55% (evaluación menor a 70 de 100) requiere adquirir un mayor conocimiento al respecto. Cabe mencionar que la mayoría de los accidentes reportados en la manipulación de animales son por errores humanos o incumplimiento de procedimientos, entre ellos podemos mencionar dermatitis por contacto por la exposición a productos químicos, exposición a vapores tóxicos, aerosoles o partículas (Maurer, Scheip, Kucherihoff, & Erhard, 2008).

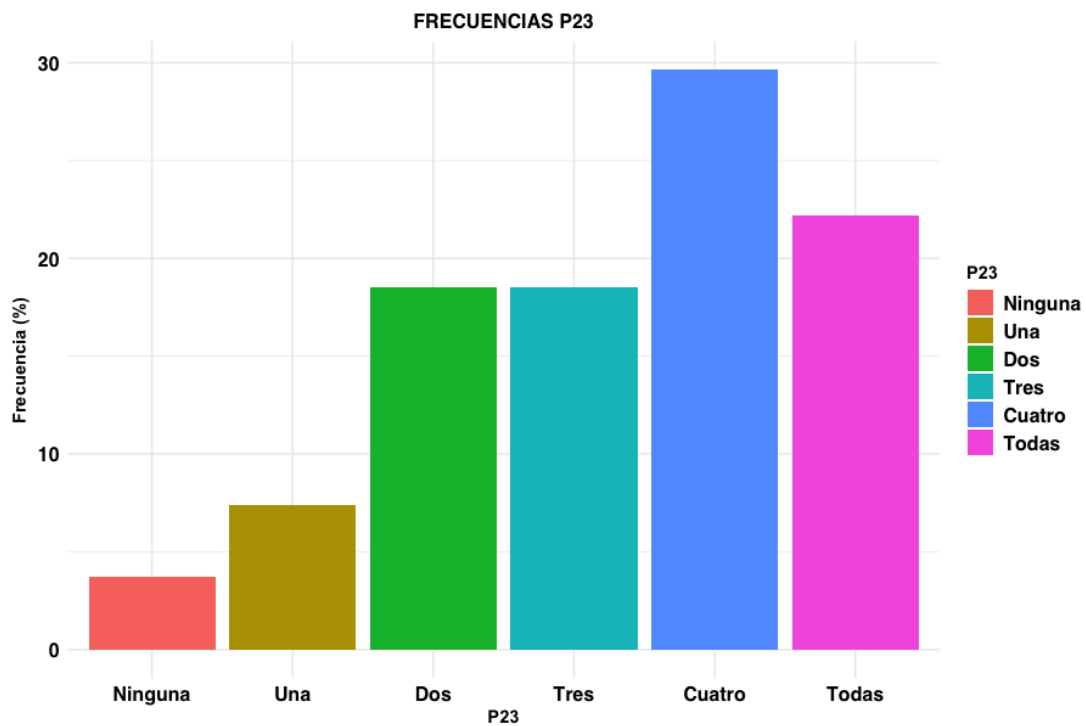
**4.23. De la siguiente lista seleccione los aspectos que se relacionan con el concepto de bioseguridad en su área de trabajo. Puede seleccionar más de una respuesta.**

- A. Puertas de separación entre áreas
- B. Paredes que no permitan contaminación
- C. Iluminación
- D. Procedimientos de desecho
- E. Existencia de un botiquín
- F. Ninguno de los anteriores
- G. No tengo conocimiento sobre el tema

Tabla # 27. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 23

P.23. De las 5 opciones correctas seleccionó	F. absoluta	F. relativa (%)	Cuantificación Escala del 0 al 100
Ninguna	1	3.70	0
Una	2	7.41	20
Dos	5	18.52	40
Tres	5	18.52	60
Cuatro	8	<b>29.63</b>	<b>80</b>
Todas	6	<b>22.22</b>	<b>100</b>

Figura # 27. Gráfica A de las respuestas de la pregunta N° 23

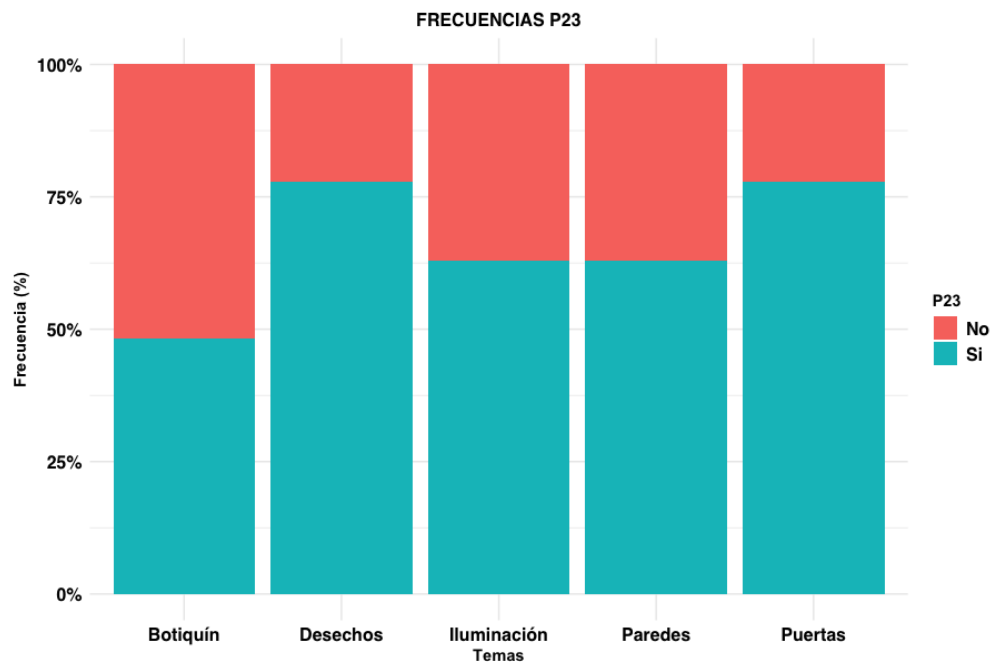


El 51.85% identificó suficientes opciones como aspectos de bioseguridad para que su calificación se considere satisfactoria, el 48.15% restante si identifica algunas de ellas, pero no las suficientes para que su evaluación este por arriba de 70 de 100.

**Tabla # 28. Opciones de respuestas de la pregunta N° 23**

<b>P.23</b>	<b>No (%)</b>		<b>Si (%)</b>	
Botiquín	14	51.85	13	48.15
Desechos	6	22.22	21	77.78
Iluminación	10	37.04	17	62.96
Paredes	10	37.04	17	62.96
Puertas	6	22.22	21	77.78

**Figura # 28. Gráfica B de las respuestas de la pregunta N° 23**



El 77.78% de los participantes identifican las puertas y los desechos, como aspectos relacionados con la bioseguridad en su área de trabajo, un 62.96% de la población total relacionó la iluminación y paredes de su lugar de trabajo con la bioseguridad, mientras que un 51.85% no relaciona el botiquín con dichos aspectos. La bioseguridad describe los principios de contención, las tecnologías y las prácticas que se implementan para prevenir la exposición involuntaria a patógenos y toxinas, o su liberación accidental del ser humano (Salud, 2006).

**4.24. De la siguiente lista de elementos cuales corresponden a las barreras primarias. Puede seleccionar más de una respuesta.**

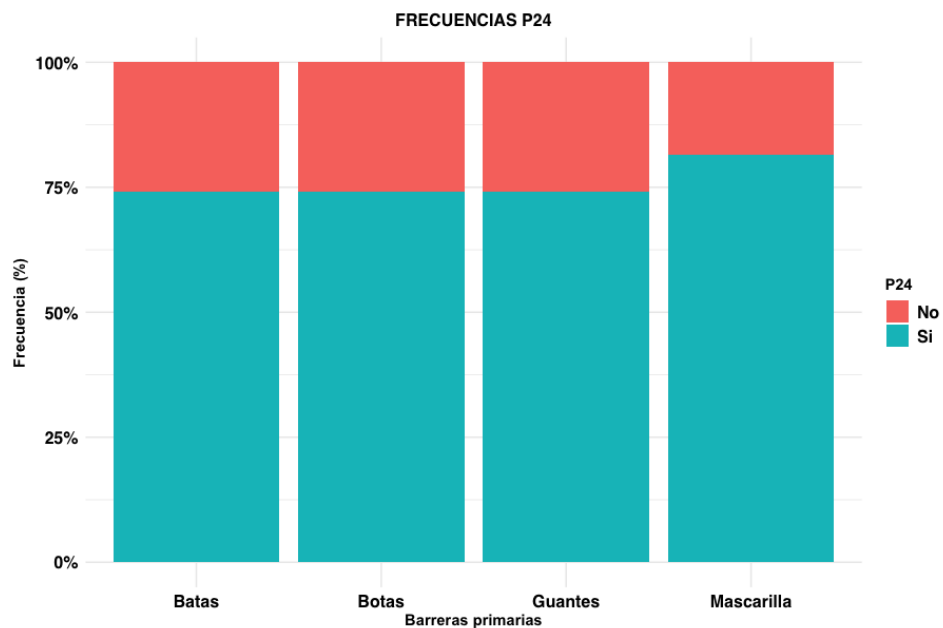
- A. Botas
- B. Paredes que no permitan contaminación
- C. Mascarilla
- D. Batas
- E. Guantes
- F. Puertas de separación entre áreas
- G. Ninguna de las anteriores
- H. No tengo conocimiento sobre el tema

El 74.08% de los encuestados identifica satisfactoriamente los elementos que corresponden a las barreras primarias, mientras que el 25.92% no identifica una cantidad aprobatoria de estos elementos.

**Tabla # 29.**  
**Opciones de respuestas de la pregunta N° 24**

P.24.	No (%)		Si (%)	
	Batas	7	25.93	20
Botas	7	25.93	20	74.07
Guantes	7	25.93	20	74.07
Mascarilla	5	18.52	22	81.48

**Figura # 29. Gráfica A de las respuestas de la pregunta N° 24**

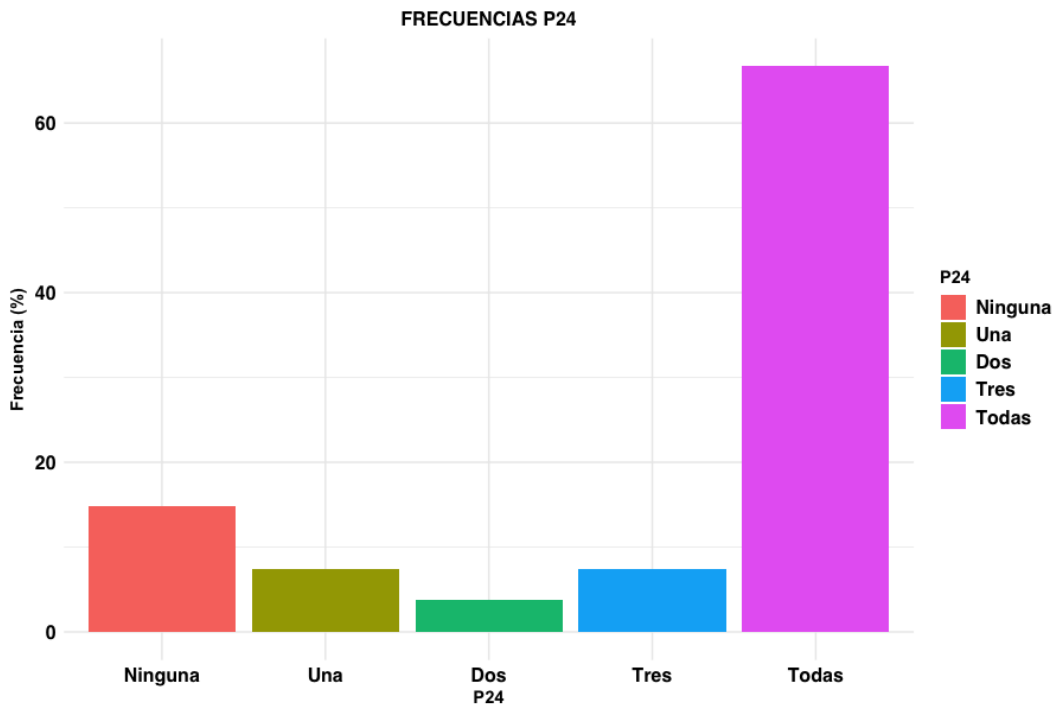


El 74.07% sabe que las botas, batas y los guantes son elementos que corresponden a las barreras primarias y un mayor porcentaje (81.48%) identifico a las mascarillas como parte de ellos.

**Tabla # 30. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 24**

<b>P.24. De las 4 opciones correctas seleccionó</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa (%)</b>	<b>Cuantificación Escala del 0 al 100</b>
Ninguna	4	14.81	0
Una	2	7.41	25
Dos	1	3.70	50
Tres	2	<b>7.41</b>	<b>75</b>
Todas	18	<b>66.67</b>	<b>100</b>

**Figura # 30. Gráfica B de las respuestas de la pregunta N° 24**



Los resultados de esta pregunta son totalmente concordantes con la pregunta 20, donde el 74.08% dijo conocer apropiadamente sobre el tema las medidas de bioseguridad, y también con la pregunta 21 donde el 74.08% de los participantes afirmó conocer las medidas de protección primarias que debe tener en su trabajo. Las barreras primarias

también son conocidas como equipo de protección personal (EPP), es la ropa o equipo especializado, que usan el personal, para proporcionar protección directa mientras se manipulan agentes infecciosos, sustancias químicas o toxinas. El EPP puede incluir máscaras, guantes, gafas de seguridad, batas de laboratorio y otras prendas de protección (Services, 2019). Debe proveerse equipo de personal y deben adoptarse otras medidas de seguridad cuando se necesite. El personal para el cuidado de los animales debe usar ropa apropiada diseñada por la institución, así como zapatos o cubre-zapatos y guantes. Siempre que sea necesario debe suministrarse ropa protectora limpia. Si es apropiado, el personal debe ducharse al abandonar las zonas de animales, procedimientos o áreas de preparación de dosis. La ropa y equipo de protección no deben usarse más allá de los límites del área de trabajo con agentes peligrosos o de la instalación para animales. El personal con exposición potencial a agentes peligrosos debe contar con equipo de protección apropiado a tales agentes (Aller , Rodríguez, & Rodríguez , 2000).

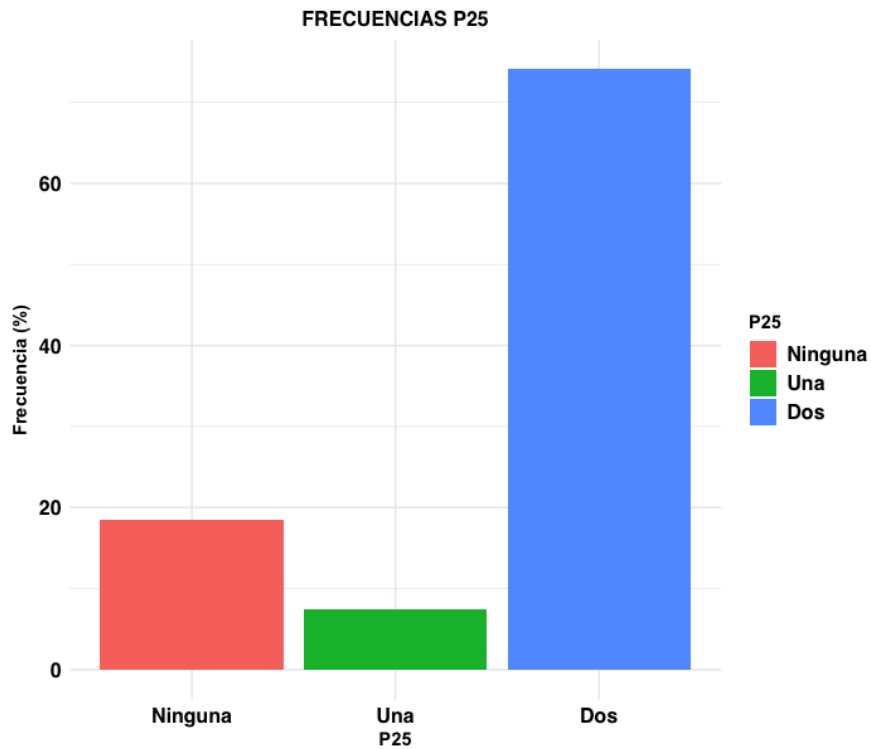
**4.25. De la siguiente lista de elementos cuales corresponden a las barreras secundarias. Puede seleccionar más de una respuesta.**

- A. Botas
- B. Paredes que no permitan contaminación
- C. Mascarilla
- D. Batas
- E. Guantes
- F. Puertas de separación entre áreas
- G. Ninguna de las anteriores
- H. No tengo conocimiento sobre el tema

**Tabla # 31. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 25**

<b>P25. De las 2 opciones correctas seleccionó</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa (%)</b>	<b>Cuantificación Escala del 0 al 100</b>
Ninguna	6	22.22	0
Una	2	7.41	50
Dos	19	<b>70.37</b>	<b>100</b>

**Figura # 31. Gráfica A de respuestas de la pregunta N° 25**

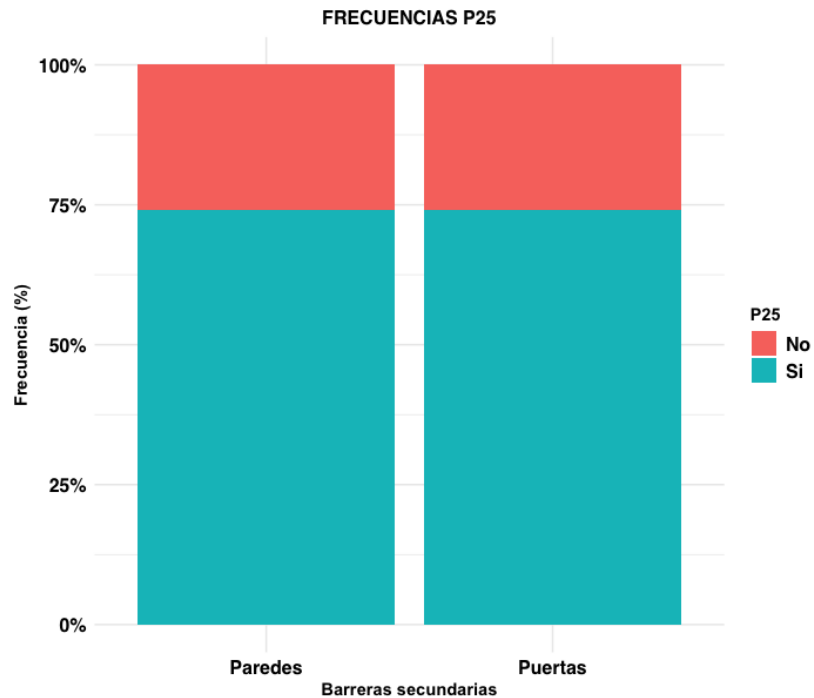


El 70.37% identificó a las paredes y las puertas de separación entre áreas como respuestas correctas correspondientes a las barreras secundarias, el restante 29.63% no las identificó o identificó sólo una de ellas.

**Tabla # 32. Opciones de respuestas de la pregunta N° 25**

P.25.	No (%)		Si (%)	
	Paredes	7	25.93	20
Puertas	7	25.93	20	74.07

**Figura # 32. Gráfica B de las respuestas de la pregunta N° 25**



Cabe mencionar que analizando cada respuesta de forma separa, el 77.07% si saben identificar a las paredes o a las puertas como elementos que corresponden a las barreras secundarias.

Igual que la pregunta 25, sobre las barreras primarias, los resultados de esta pregunta son congruentes con la pregunta 20, donde el 74.08% dijo conocer apropiadamente sobre el tema las medidas de bioseguridad. Y con la pregunta 21 donde también el 74.08% de los participantes afirmó conocer las medidas de protección primarias que debe tener en su trabajo.

El diseño y la construcción de la instalación con barreras secundarias adecuadas contribuyen a la protección de los trabajadores del laboratorio. También proporciona una barrera para proteger a los animales del medio ambiente fuera del laboratorio de agentes infecciosos o toxinas que puedan liberarse accidentalmente del laboratorio (Services, 2019). El diseño de laboratorio es un elemento que fortalece o debilita bioseguridad de los laboratorios.

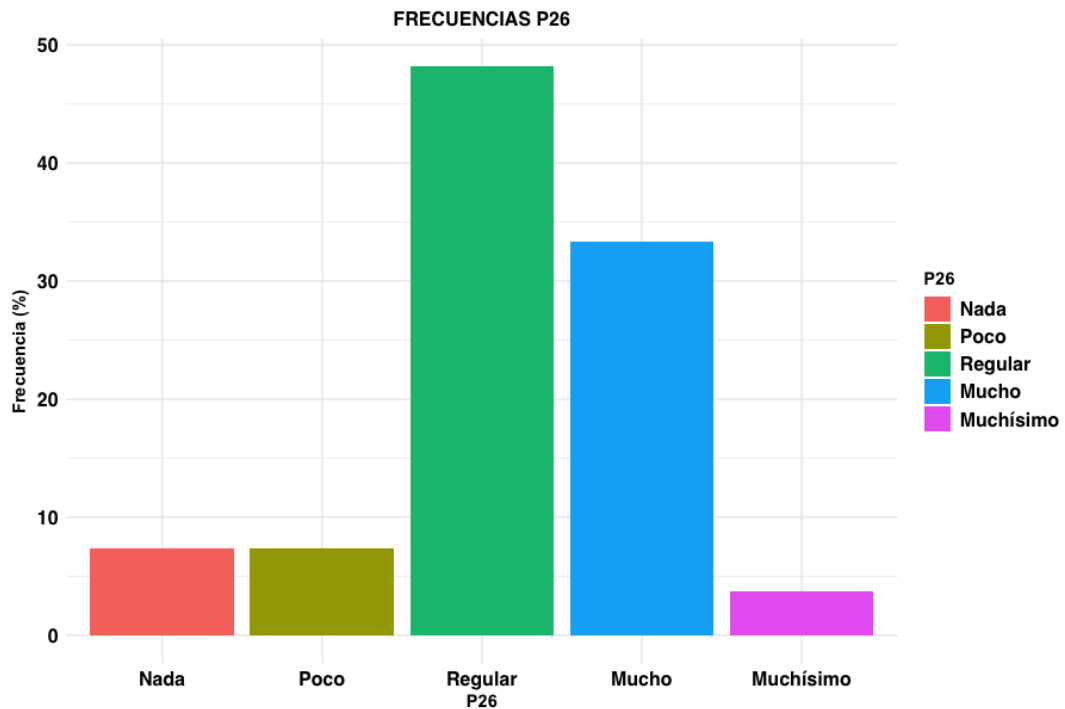
#### 4.26. ¿Qué tanto conoce sobre las zoonosis en su lugar de trabajo?

- A. Nada
- B. Poco
- C. Regular
- D. Mucho
- E. Muchísimo

**Tabla # 33. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 26**

P.26. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)	Cuantificación Escala del 0 al 100
A.	Nada	2	7.41	0
B.	Poco	2	7.41	25
C.	Regular	13	48.15	50 +/- 12.5
D.	Mucho	9	<b>33.33</b>	<b>75</b>
E.	Muchísimo	1	<b>3.70</b>	<b>100</b>

**Figura # 33. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 26**



En temas de zoonosis el 37.03% considera que conoce del tema mucho o muchísimo; el 62,97% requiere de una mayor capacitación. De estos últimos el 48.15% opina que su nivel de conocimiento del tema es regular.

En la pregunta 3, un 59.26% de los encuestaron afirmaron haber recibido capacitación en este tema; pero como evidencia la actual pregunta, sólo aproximadamente un tercio de la población se siente bien preparada en el tema de Zoonosis.

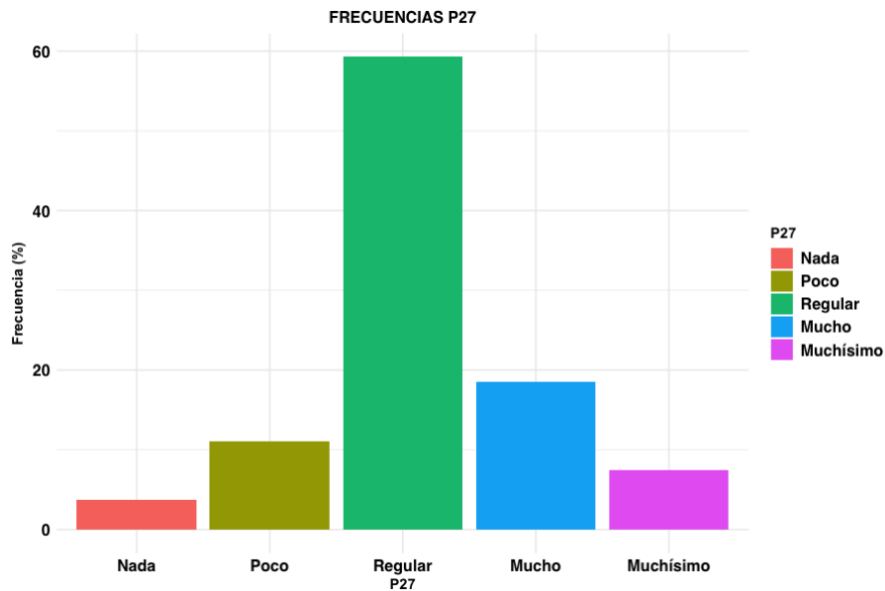
Las zoonosis son un gran problema de salud pública y un peligro directo para la salud humana que incluso puede llevar a la muerte. En el manejo de animales de experimentación se puede encontrar dos tipos enfermedades zoonóticas; las causadas por patógenos que se transmiten de los animales a los seres humanos y las que los seres humanos transmiten a los animales, esta última denominada zoonosis inversas (Rahman, et al., 2020). Generalmente la zoonosis inversa no es muy considerada en la investigación, pero si los animales enferman y aun que no mueran hay una afectación en el bienestar animal y en la productividad de los animales y esto pueden verse afectadas negativamente en los resultados de una investigación.

#### 4.27. ¿Sabe usted cómo proceder en caso de olores fuertes que pudieran ocasionar una intoxicación a usted y a los animales?

- A. Nada
- B. Poco
- C. Regular
- D. Mucho
- E. Muchísimo

**Tabla # 34. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 27**

P.27. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)	Cuantificación Escala del 0 al 100
A.	Nada	1	3.70	0
B.	Poco	3	11.11	25
C.	Regular	16	59.26	50 +/- 12.5
D.	Mucho	5	<b>18.52</b>	<b>75</b>
E.	Muchísimo	2	<b>7.41</b>	<b>100</b>

**Figura # 34. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 27**

Sólo el 25.93% de los encuestados alcanza una evaluación aceptable (arriba de 70 de 100). El 74.07% de la población requieren ser preparados para tener un dominio más aceptable en ese tema. La mayoría de los entrevistados (59.26%) dice tener un conocimiento regular para proceder en caso de olores fuertes que pudieran ocasionarle una intoxicación a él o a los animales.

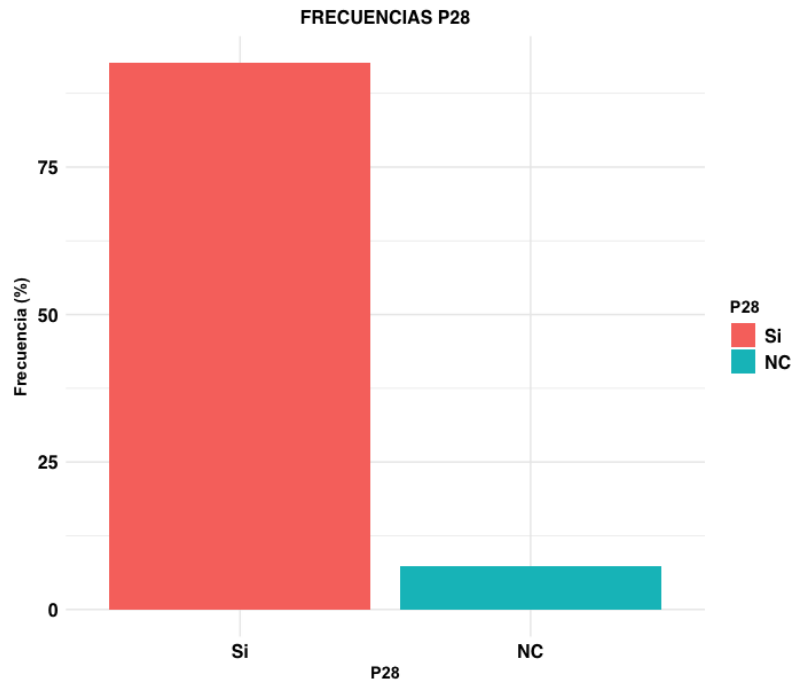
#### 4.28. ¿Sabe a quién llamar en caso de un accidente en su lugar de trabajo?

- A. Si
- B. No

**Tabla # 35. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 28**

P.28. Opciones		F. absoluta	F. relativa (%)
A.	Si	25	92.59
B.	No	0	0
	NC	2	7.41

**Figura # 35. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 28**



El 92.59 de los encuestados respondió que, si sabe a quién llamar en caso de un accidente en su lugar de trabajo, sólo un 7.41 de los participantes respondieron que no. El personal que cuida y manipula los animales de experimentación no deberían estar solos en el lugar de trabajo, pero si no hay otra alternativa se recomienda tener a la mano el número de los bomberos, de la policía, del 911, de un compañero de trabajo y del encargado del centro de investigación, para notificar cualquier accidente según sea el caso.

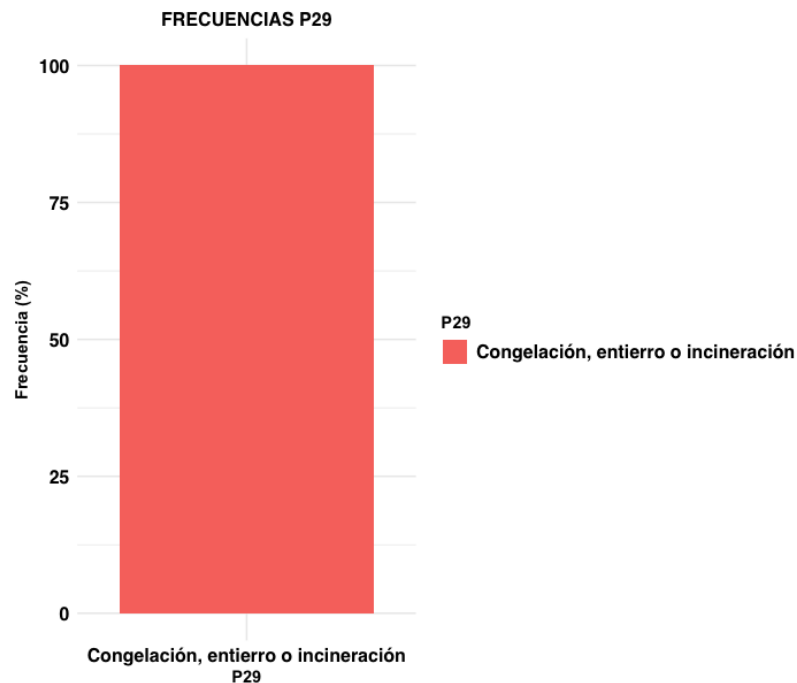
**4.29. ¿Cómo se descartan los cadáveres de los animales en su lugar de trabajo?**

- A. En el cesto de la basura
- B. En bolsas negras
- C. Se guardan en congelación y luego se entierran
- D. Se incineran
- E. Ninguno de los anteriores
- F. No tengo conocimiento sobre el tema

**Tabla # 36. Cuadro estadístico de las respuestas e la pregunta N° 29**

<b>P.29.</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa (%)</b>
Congelación, entierro o incineración	27	100

**Figura # 36. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 29**



El 100% de los encuestado conoce la forma en que la institución dispone los cadáveres. El método preferido y que utilizan varios grupos de investigadores en Panamá, es el entierro. El hoyo debe ser lo suficientemente profundo como para permitir que los cadáveres sean cubiertos con al menos dos metros de tierra (Industries, 2021).

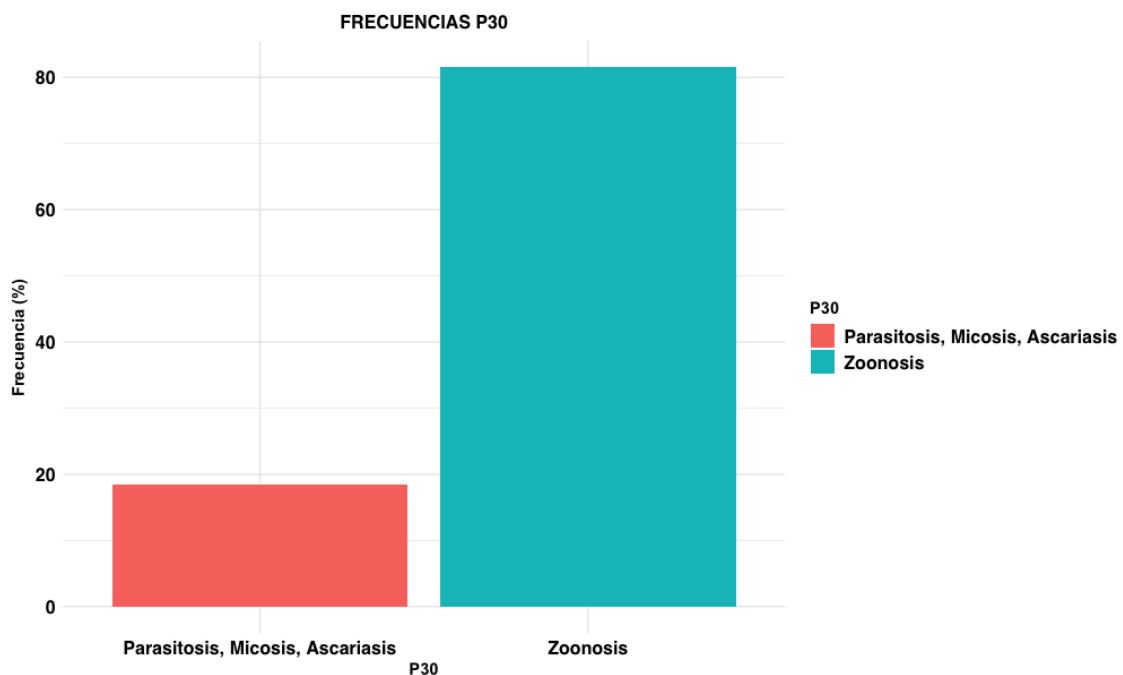
**4.30. Es la palabra que se usa para hacer referencia a las enfermedades infecciosas transmisibles naturalmente desde animales vertebrados al ser humano**

- A. Parasitosis
- B. Zoonosis
- C. Micosis
- D. Ascariasis
- E. No tengo conocimiento sobre el tema

**Tabla # 37. Cuadro estadístico de las respuestas de la pregunta N° 30**

P.30.	F. absoluta	F. relativa (%)
Parasitosis, Micosis, Ascariasis	5	18.52
Zoonosis	22	81.48

**Figura # 37. Gráfica de las respuestas de la pregunta N° 30**



El 81.48% del total de los encuestados conoce bien la definición de zoonosis, mientras que el otro 18.52% optó por las otras alternativas no correctas (Parasitosis, Micosis, Ascariasis) para referirse a las enfermedades infecciosas transmisibles naturalmente desde animales vertebrados al ser humano.

Hay que recordar lo que se concluyó en la pregunta 26: aunque el resultado de la pregunta 3 es que un 59.26% de los encuestados afirmaron haber recibido capacitación en este tema, sólo aproximadamente un tercio de la población se siente bien preparada en el tema de Zoonosis.

Según la etiología, las zoonosis se clasifican en zoonosis bacterianas (como el ántrax, salmonelosis, tuberculosis, enfermedad de Lyme, brucelosis y peste), zoonosis virales

(como la rabia, síndrome de inmunodeficiencia adquirida - SIDA, ébola e influenza aviar), zoonosis parasitarias (como triquinosis, toxoplasmosis, trematodosis, giardiasis, malaria y equinococosis), zoonosis fúngicas (por hongos), zoonosis rickettsial (fiebre Q), zoonosis clamidia (psittacosis), zoonosis de micoplasma (neumonía por neumonía por micoplasma). Los animales infectados también pueden transferir directamente a los humanos y a otros animales susceptibles mediante mordeduras, rasguños, por vectores, por el aire, por el uso de fómites, trastes y utensilios de limpieza (Rahman, et al., 2020).

#### **4.31. Representación general de los resultados**

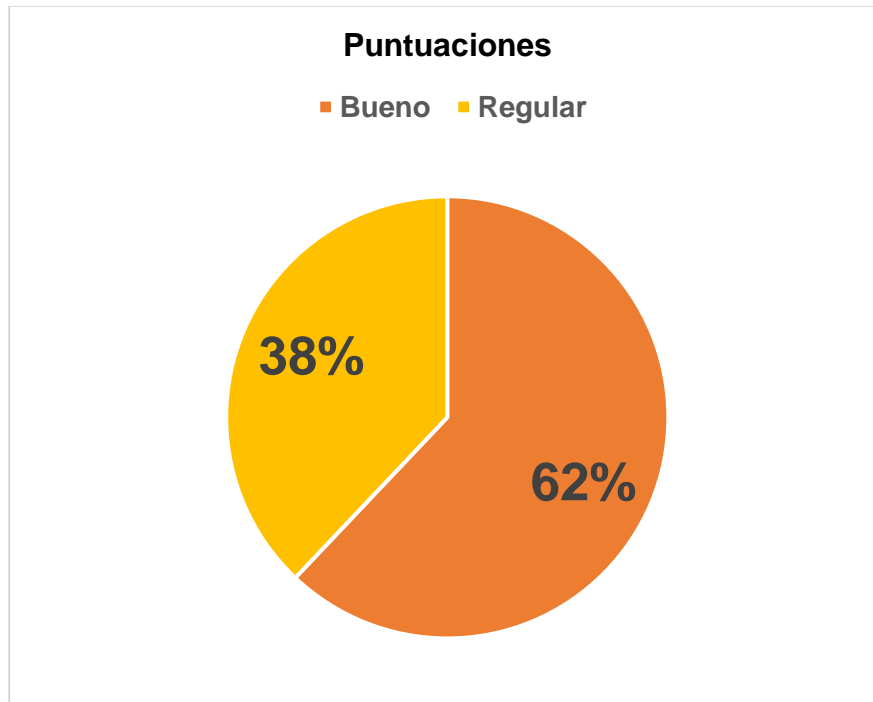
Cabe mencionar que toda encuesta siempre conlleva un grado de error humano en las respuestas, como se evidencia en las preguntas repetitivas, como lo es la cantidad de personal que no maneja ratas, donde la respuesta difiere de una pregunta a otra; por lo hay tomar en cuenta esto para saber que el resultado de las encuestas no son un indicativo absoluto, sino que deben manejarse como un indicador de generalidades o tendencias, considerando siempre que existe un grado de error en las mismas.

En cuanto a la estadística, la prueba utilizada nos sirve para evaluar si la proporción de un determinado evento en una muestra es significativamente diferente de una proporción conocida o hipotética, como se observa en la figura # 38.

Es importante indicar que esta prueba es sensible al tamaño muestral y como trabajamos con una  $n= 27$  los resultados deben interpretarse con cuidado. Por ejemplo, con esas mismas proporciones, pero con tamaño con un tamaño muestral de 30, las diferencias si serian significativas, en comparación a una proporción de una  $n= 15$ . Es decir, si nuestra proporción estadística de "bueno" es mayor del 50% se rechaza su  $H_0$  y se acepta su  $H_1$ . El valor  $p = 0.052$  es  $>$  que 0.05, se concluye que no se rechaza la hipótesis nula.

Por lo que no hay evidencia suficiente para afirmar que la proporción de la población es mayor a 50%, lo que sirve como material para seguir realizando estos tipos de estudios.

**Figura # 38. Representación general (hipotética) de los resultados**



## **CAPÍTULO QUINTO**

### **DISCUSIONES**

#### 4. Discusión General

En relación a la pregunta uno de la encuesta, un dato importante a considerar, que se pudo evidenciar en este estudio fueron los años que tiene el personal trabajando con el cuidado y manejo de los animales de experimentación, en donde el 66.67% de los encuestados dijo tener 10 o menos años de experiencia, lo que refleja que gran parte de la población estudiada tiene relativamente pocos años de laborar en esta área, lo que lleva a pensar que la mayoría de las personas que están trabajando en centros de investigación o que participan en un estudio, han sido contratado o involucradas en esta área en la última década, lo que pudiera atribuirse a un aumento en el desarrollo de la investigación en Panamá durante los últimos años; es más, algunos de los bioterios que forman parte de la población de este estudio han sido creados o reestructurados recientemente. Probablemente este personal joven en esta área de trabajo, son los que han sido capacitados en temas técnicos y éticos en relación con la función que desempeñan, como lo reflejó la encuesta. En este punto cabe mencionar que algunos autores recomiendan temas en los cuales el personal que trabaja con animales debe ser capacitado. Aller y col., mencionan que los temas recomendados son: zoonosis, peligros microbiológicos y físicos incluyendo los relacionados con radiación y alergias, condiciones inusuales o agentes que puedan ser parte de los procedimientos experimentales, incluyendo el uso de animales modificados genéticamente, el uso de tejidos humanos en animales inmunocomprometidos, manejo de materiales de desecho, higiene personal y otras consideraciones como precauciones durante el embarazo, enfermedad o inmunocompetencia disminuida del personal apropiada al riesgo impuesto por su lugar de trabajo (Aller , Rodríguez, & Rodríguez , 2000). Confirmando que todas las personas involucradas con el cuidado y uso de los animales de investigación deben ser entrenadas y calificadas en los principios básicos de la Ciencia de Animales de Laboratorio para asegurar el bienestar animal y la mejor calidad de la ciencia (Vince, 2013), así como en temas de bioseguridad. Lo dicho anteriormente coincide con algunos temas de elección incluidos en la pregunta tres y catorce de la encuesta. Ya que el cuidar y manejar correctamente a los animales de experimentación no es una tarea fácil, requiere de un personal capacitado que tengan un buen conocimiento de los animales, así como una gran habilidad técnica, además de conocer sobre el bienestar animal (Kourany, 1983). Tomando en cuenta que el número de capacitaciones requeridas por el personal depende directamente de cada institución y del desarrollo de un programa institucional de cuidado

y uso animales, así como del tipo de investigaciones que se esté realizando (Mourelle, Herrero, & Ricca, 2013); por lo que, las instituciones y las personas que utilizan animales en la investigación tienen la obligación de demostrar ser responsables y rendir cuenta de sus decisiones y acciones relacionadas con el bienestar animal, lo que involucra su cuidado y uso; así como de asegurar al personal involucrado, con la finalidad de que prevalezcan los más altos estándares de integridad científica como lo describe el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS, 2012).

#### **4.1. Formación técnica**

Del 40% de los participantes que afirmo haber recibido capacitaciones sobre su formación técnica para el manejo de animales de experimentación desde que entró a laborar en la institución e inicio a trabajar estos, el tema en que han tenido mayor capacitación es bioseguridad, seguido de manejo de ratones. En cuanto al tema de bioseguridad en investigaciones donde usan animales de experimentación, algunos autores la designan como la máxima prioridad de la gestión de experimentos con animales, esto se explica porque la labor que realizan dicho personal es in vivo (al trabajar con animales); por lo que se requieren prácticas de gestión de bioseguridad más estrictas con la garantía de obtener resultados científicamente sólidos. Por lo tanto, un estudio que considere en su práctica la gestión de experimentos con animales y que tenga en cuenta la calidad de los datos da una significativa garantía de bioseguridad. También describen dos objetivos que persigue la bioseguridad en el uso de animales de experimentación. Primero, garantizar la seguridad de los trabajadores, el medio ambiente y el bienestar de los animales en los experimentos como la consideración principal; y en segundo lugar, garantizar la calidad de los datos obtenidos en cuanto a la integridad y fiabilidad (Guo, Wang , Huang, & Li , 2019).

En los resultados de la pregunta tres, el 85.19% indicó que han recibido capacitación en manipulación de ratones y un 51.85% en ratas. La manipulación se describe como la interacción física entre un animal de laboratorio y un operador humano, ya sea durante el mantenimiento o en los procedimientos científicos. La manipulación es una fuente bien conocida de estrés para los animales de laboratorio y puede afectar la variabilidad de los resultados e incluso comprometer el bienestar animal, investigaciones recientes señalan que el proceso de manipulación es un importante modulador del bienestar de los roedores de laboratorio. Se ha demostrado que el manejo convencional por la cola induce aversión y un comportamiento similar a la ansiedad. Así mismo los hallazgos recientes demuestran

que el uso de técnicas alternativas; por ejemplo, el uso de túneles puede mitigar los efectos negativos inducidos por la manipulación; de manera tal que, la técnica de manipulación puede influir en el bienestar de los animales e incluso en el resultado de los experimentos (Sensini, et al., The impact of handling technique and handling frequency on laboratory mouse welfare is sex-specific, 2020). Una persona con miedo, manipula a los animales de forma brusca y descuidada; los animales sienten agresión y toman una actitud defensiva que se manifiesta con mordeduras, escapando o vocalizando; la persona afirma que los animales de laboratorio son agresivos y este es el punto de inicio de una relación inadecuada en la que ambos actores serán perjudicados, en donde los animales serán sometidos a la fuerza al procedimiento y sufrirán por ello (Herrero & Ricca, 2013).

Por otro lado, la manipulación de los animales durante los procedimientos también involucra el seguimiento de varias medidas básicas de protección para reducir el riesgo de exposición personal. Se trata de anticiparse y tomar consciencia de los riesgos que suelen existir durante el manejo de los animales y mantenerlos a un nivel mínimo. Dermatitis por contacto, alergia al látex, al talco de los guantes, rasguños, cortes y pinchazos, pueden ser algunas de las alteraciones en la salud del personal que manipula animales (Maurer, Scheip, Kucherihoff, & Erhard, 2008),

El saber identificar el sexo en los ratones es una de las actividades de rutina en el personal que está en contacto con animales de experimentación como los ratones, cabe mencionar que, determinar el sexo de la mayoría de los roedores es fácil en los animales maduros, pero puede ser más difícil en los muy jóvenes. En general, la distancia entre el ano y la papila genital es un método fiable para determinar el sexo de los animales jóvenes. La distancia anogenital es mayor en los machos que en las hembras, y la papila genital suele ser más prominente y tiene una abertura redonda en el macho. Examinar a varios animales jóvenes para hacer una comparación es útil, los testículos de los machos maduros están bien desarrollados, especialmente en ratas, por lo que sostener al roedor verticalmente o aplicar una presión suave dirigida caudalmente sobre el abdomen permite que los testículos pasen desde el abdomen a través del canal inguinal hasta el escroto (Frohlich , 2020).

Un estudio refirió que al examinar los genitales en roedores para detectar la presencia o ausencia de características clave en la identificación del sexo, los tasadores con una experiencia mínima con el método pudieron identificar correctamente el sexo con una

precisión del 99 %, mientras que los tasadores sin experiencia fueron precisos al 95 % (Murdaugh, Mendoza-Romero, Fish , & Parnell, 2018).

Otro aspecto que tiene que ver con la capacitación técnica, donde todos los participantes acertaron correctamente, fue saber que la cama se cambia de una o dos veces por semana. Los roedores que se utilizan en la investigación científica suelen estar alojados en jaulas que contienen materiales de cama naturales, dentro de las más comunes tenemos las hechas a base de pino, virutas de álamo, papel absorbente y tusa de maíz (Hudda , et al., 2019). Los animales debe ser alojados con cama, porque permite el forrajeo, la excavación y la construcción de nidos y absorbe la orina y las heces (Domer , Erickson , Bergdall, & Hickman-Davis, 2012), mientras que la calidad de un material de cama está estrechamente relacionada con su contenido de humedad y factores como los efectos microbianos, traumáticos y de aireación de sus componentes, por lo que afecta a la salud y el bienestar de los animales de laboratorio (Yildirim, et al., 2017). Además de influir en el bienestar animal también puede afectar los resultados experimentales (Domer , Erickson , Bergdall, & Hickman-Davis, 2012)

El cambio de cama a menudo se realiza en un calendario para mantener un microambiente limpio y limitar las concentraciones de amoníaco a las que están expuestos los ratones y los trabajadores (Washington & Payton , 2016). La ropa de cama de la jaula se cambia dos veces por semana sobre la base de los protocolos aprobados por el Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales (Hudda , et al., 2019), de tal manera que la exposición a las partículas generadas por la cama debe caracterizarse mejor para garantizar que el microambiente del roedor de laboratorio no afecte a la salud animal de referencia y, por lo tanto, los resultados de los experimentos (Hudda , et al., 2019). Uno de los olores fuertes a los cuales se expone el personal que maneja animales de experimentación es el amoniaco, producido por la descomposición de la orina. Por lo que se recomienda en uso de mascarillas adecuadas. Se recomienda efectuar los cambios de cama según el calendario para mantener un microambiente limpio y limitar las concentraciones de amoníaco a las que están expuestos los ratones y los trabajadores (Washington & Payton, 2016). Sin embargo, algunos autores describen que las rutinas de las instalaciones para animales, como la limpieza de jaulas y el transporte de jaulas a una habitación adyacente, son procedimientos que la mayoría de las veces no se tienen en cuenta para el diseño experimental, pero también tienen un efecto en el bienestar de los animales de laboratorio (Castelhano, & Baumans, 2009).

En este punto, autores investigaron la importancia de la frecuencia con la que se cambian la cama de las jaulas de los ratones ya que tiene implicaciones importantes para los animales, el personal de cuidado de animales y los administradores de las instalaciones. En su estudio se monitorearon un total de 15 jaulas que albergaban ratones hembra ICR, durante 17 días. Los parámetros utilizados incluyeron la evaluación clínica de cada animal, la apariencia de la jaula, los niveles de corticosterona fecal, el peso de la cama y la masa del ratón. Se realizó diariamente un análisis atmosférico para determinar la humedad, la temperatura y los niveles de amoníaco en las jaulas. La investigación consistió en determinar cómo el volumen de la cama y el intervalo entre cambios afecta las condiciones micro ambientales, la salud y el comportamiento de ratones alojados en jaulas ventiladas individualmente. Llegando a la conclusión que esta actividad realizada de manera incorrecta interrumpe sus señales olfativas y la disposición de los materiales de anidación, lo que puede afectar negativamente a los estudios científicos (Rosenbaum & Johnson, 2009). Cabe mencionar que los niveles de amoníaco suelen ser más altos en los ratones macho que en las hembras, pero no se correlacionan con la edad del ratón como lo reportan Washington y Payton en su trabajo de investigación (Washington & Payton , 2016). Por lo que el objetivo del cambio de cama no solo es mantener sanos a los ratones sino a los humanos también.

En cuanto a saber cada cuanto se les cambia el agua de los bebederos más de 50% refirió saberlo, cabe mencionar que el suministro de agua potable a los animales de laboratorio rara vez ha sido una consideración en el diseño experimental, excepto en estudios de contaminantes químicos o microbianos específicos transmitidos por el agua, por lo que la dieta y el agua potable pueden servir como fuente de variabilidad extrínseca que puede afectar la salud animal, el diseño de estudios y los resultados experimentales (Kurtz & William, 2019). Sin embargo, cuando el agua de los bebederos esta sucia o rezagada, en los animales la ingesta de líquidos no disminuirá y ellos no se deshidratarán debido a cualquier nuevo sabor, olor, textura u otro factor que altere el agua potable (Boston, 2021). Al preguntar si una de las formas correctas de sacar una rata de su caja es tomarla por la parte final de la cola para evitar que nos muerda (pregunta 11), un porcentaje alto (55.55%) de los participantes erróneamente seleccionó que sí. Aun cuando hay referencias que dicen que el manejo de ratas generalmente se realiza a dos manos, se agarra por la cola con la mano no dominante y tira suavemente hacia atrás sobre una superficie rugosa, hay que tener cuidado de agarrarla cerca de la base de la cola, ya que

la piel de la cola de la rata puede despegarse si se agarra cerca de la punta. Sostenga la cola firmemente en la mano y acérquese a la escara de la rata desde atrás, aplique una presión suave sobre la parte posterior de la rata, sobre los omóplatos, luego sujétela cerca de la base del cráneo entre los dedos y la palma de la mano, el control de la cabeza es importante para evitar mordeduras (Machholz, Mulder, Ruiz, Corning, & Pritchett-Corning, 2012). La bibliografía señala que el manejo de la cola se considera adverso para los roedores, ya que se asemeja a la sensación de ser atrapado por un depredador, el instinto evolutivo del roedor es huir y evitar (Sensini, et al., The impact of handling technique and handling frequency on laboratory mouse welfare is sex-specific, 2020). Existen trabajos como el de Burn y col. que menciona otras técnicas de levantamiento como la silla de hombro, un levantamiento dorsal con una sola mano, la ventosa y el soporte para el pecho, según los datos obtenidos de una encuesta aplicada a personal que manipula animales de diferentes países. También describieron que aun cuando el manejo de la cola seguía siendo común, este se asoció con signos de estrés de las ratas, el soporte en el pecho y la parte inferior y el levantamiento del túnel parecían mejores para las ratas, aunque el cuestionario mostró que el personal levanta ratas de laboratorio utilizando al menos ocho métodos; pero que el impacto de los diferentes métodos de manipulación en las ratas de laboratorio rara vez se ha considerado en profundidad. En consecuencia, es probable que los métodos utilizados para levantar ratas tengan implicaciones significativas para su bienestar a lo largo de sus vidas (Burn, Camacho, & Hockenhull, 2023). Por lo que el manejo rutinario de animales de laboratorio tiene efectos profundos en sus respuestas a la ansiedad y al estrés, pero se sabe poco sobre el impacto del método de manejo (Hurst & West, 2010).

#### **4.2. Formación ética**

La ética en la investigación garantiza el bienestar de los animales de experimentación, lo que repercute en la generación de resultados sólidos y confiables. En la capacitación ética el 55.56% de los encuestados dijo recibir capacitación una vez al año de manera adecuada, siendo los temas en los cuales recibieron mayor capacitación bienestar animal con un 77.78% y las 3Rs con un 70.37%. Estos resultados nos llevan a visualizar la importancia que cada día los centros de investigación y los investigadores de Panamá le están dando a los aspectos éticos a la hora de ejecutar una investigación. En los trabajos realizados por Kiani y col. se hace mención que las consideraciones de ética de la investigación incluyen tener una justificación y un razonamiento claro para el uso de

animales en un proyecto de investigación, que los investigadores deben tener una expectativa razonable de generar datos útiles a partir del experimento propuesto; además, el estudio de investigación debe diseñarse de tal manera que incluya el tamaño de muestra más bajo posible de animales de experimentación, al tiempo que produce resultados estadísticamente significativos (Kiani, et al., 2022).. Cabe resaltar que en algunas políticas del servicio de salud pública sobre el cuidado humano y el uso de animales de laboratorio y las prácticas éticas sólidas requieren que las instituciones proporcionen entornos de trabajo seguros para el personal que trabaja con animales (Goodly, et al., 2016).

Se podría argumentar que, en la investigación biomédica, una visión híbrida es aquella en la que se combinan elementos del utilitarismo y los derechos de los animales: un ejemplo es la perspectiva de que los animales podrían ser utilizados para la investigación de enfermedades, mientras que al mismo tiempo se debe garantizar un cierto nivel aceptado de bienestar para permitir la experimentación de los animales independientemente del beneficio visión de los derechos de los animales (Graham & Prescott, 2015). Tanto es así que, por consideraciones bioéticas, todos los procedimientos con animales deben ser realizados por profesionales capacitados (Blanes, Souza, Chammas, & Poli-de-figueiredo, 2010), con todas las herramientas que les sea necesarias.

En cuanto al diseño del estudio que se hace mención, fue confirmado en los encuestados al referir tener capacitación en las 3Rs como segundo tema de prioridad. Cabe mencionar que las leyes nacionales e internacionales que rigen la utilización de la experimentación con animales durante la investigación se basan principalmente en la doctrina universal presentada por Russell y Burch (1959) conocida como el principio de las 3Rs, que se refiere a Reducción, Refinamiento y Reemplazo. Algunos autores han propuesto otra "R", de Responsabilidad por el animal experimental, así como por el estado social y científico de los experimentos con animales (Kiani, et al., 2022). El concepto "3R" se ha vuelto ampliamente aceptado como un marco ético sólido para reducir el uso y el sufrimiento de los animales, ayudando a abordar las preocupaciones sociales sobre la investigación con animales. Estos principios rectores han llevado a los investigadores a reemplazar los experimentos con animales con alternativas siempre que sea posible, reducir el número de animales utilizados por estudio al mínimo de acuerdo con el objetivo científico y refinar los procedimientos o protocolos para minimizar cualquier sufrimiento que los animales

puedan experimentar. Los 3R proporcionan un medio integral para reducir el daño a los animales, pero también han evolucionado constantemente hasta convertirse en una herramienta especialmente significativa para mejorar el valor científico general para los investigadores (Graham & Prescott, 2015). De tal manera, que la decisión de utilizar animales en investigación requiere de un pensamiento ético, juicio y análisis críticos; ya que el uso de animales en investigación es un privilegio concedido por la sociedad a la comunidad científica con la confianza de que tal utilización proporcionará ya sea nuevos conocimientos significativos o una mejora al bienestar humano y/o animal, siendo esta una demostración de confianza que exige el cuidado y uso de estos animales de forma responsable y humanitaria (Palacio, et al., 2021).

En cuanto a la identificación del estrés en los animales, este lo podemos definir como la respuesta biológica provocada cuando un individuo percibe una amenaza, pero cuando la respuesta al estrés realmente pone en peligro el bienestar del animal, entonces el animal experimenta angustia (Castelhano, & Baumans, 2009), lo que genera cambios fisiopatológicos y de comportamiento inducidos tal como se evidencia en los seres humanos. Es importante considerar que un animal de experimentación, desde su nacimiento fue confinado a un ambiente silencioso, controlado hasta en los más mínimos detalles y con mínimas perturbaciones, emocionalmente se sentirá inseguro, con angustia, miedo y estrés (Brown & Martin, 1974).

Otro aspecto que es importante resaltar es que los animales se comunican entre sí, emitiendo ultrasonidos en frecuencias diferentes que los humanos no podemos oír (Brudzynski & Ociepa, 1992), y al estar realizando procedimientos o manipulaciones en una sala donde se alojan más animales, se evidenciará que los últimos en ser tratados estarán más alterados (Balcombe, Barnard , & Sandusky , 2004). Tomando en consideración este aspecto, se recomienda tener otro espacio separado de la sala donde se alojan, para realizar procedimientos de manipulación y sujeción. Asimismo, si se trabaja con más de una jaula o un animal en particular, se debe tener la precaución de trasladar sólo la jaula o el animal que se está manipulando al lugar del procedimiento (Swennes , et al., 2011), todo esto para evitar la alteración en los animales. Aun cuando ya es sabido que el estrés es una fuente bien reconocida de variación en los estudios con animales de investigación; es por eso por lo que, para reducir la variación de los antecedentes y resultados, se deben maximizar el bienestar al desarrollar y utilizar métodos que minimicen el estrés, siempre que sea posible (Gouveia & Hurst, 2013).

Aunque en la pregunta 14 el 77.78% de los participantes indicaron haber sido capacitados en el tema de Bienestar Animal, este punto sobre propiciar medios de recreación en las jaulas de los animales se debe tomar muy en cuenta para concientizar tanto al personal como algunas instituciones donde se trabajan con animales de experimentación.

Se argumenta que el comportamiento de juego es un indicador confiable de un buen bienestar en los mamíferos, ya que una de las características comunes del comportamiento de juego es que está ausente en condiciones estresantes. Las ratas son animales sociales y el aislamiento puede tener efectos permanentes en su comportamiento y fisiología. Cuando se crían a partir del destete en un entorno enriquecido con objetos como escaleras, bolas, tubos y cajas, las ratas son mejores en varias tareas de aprendizaje, son menos defensivas, muestran un comportamiento más exploratorio y tienen una corteza cerebral más gruesa y una mayor densidad sináptica que las ratas criadas en condiciones estándar. El enriquecimiento ambiental debe comprender un programa bien diseñado y evaluado críticamente que beneficie a los animales, así como al resultado experimental, y debe considerarse como un componente esencial del programa general de cuidado de los animales, y tan importante como la nutrición y la atención veterinaria (Castelhano, & Baumans, 2009)

El enriquecimiento ambiental para animales de laboratorio ha llegado a ser visto como un método potencial para mejorar el bienestar animal (Benefiel, Dong , & Greenough, 2005). Un animal feliz no solo influye en su bienestar, sino que también puede tener el potencial de influir en los resultados de una investigación (Poole, 1997).

La capacitación al personal que manipula los animales de experimentación tiene un valor intrínseco que debe respetarse y darle la máxima prioridad, lo cual repercute directamente con todos los aspectos que involucran el bienestar de los animales (Weichbrod, Thompson, & Norton, 2018), lo cual incide directamente en los resultados de la investigación.

## **CONCLUSIONES**

## **Conclusiones**

Los animales de experimentación son y seguirán siendo una herramienta esencial y en la mayoría de los casos insustituibles, para el desarrollo y avance de la investigación.

La utilización de animales de laboratorio siempre se debe regir por principios éticos que deben ser aplicados en la investigación con animales de experimentación, por lo que es éticamente inaceptable provocar en los animales de laboratorio sufrimiento o dolor innecesarios.

Los animales siempre deben ser tratados de forma humanitaria y ese trato comienza por la capacitación para un buen manejo, el compromiso y la responsabilidad de las personas que los manipulan.

Las personas que usan animales en la experimentación deben tener en cuenta que el animal está dotado de sensibilidad, memoria y manifestación de dolor.

Todas las personas involucradas con el cuidado y uso de los animales en la investigación deben ser entrenadas y calificadas en los principios básicos de la ciencia de animales de laboratorio para asegurar el bienestar animal.

En este trabajo se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se evaluó el conocimiento ético del personal involucrado en el cuidado de los animales de experimentación de cuatro bioterios de Panamá, a través de la aplicación de la encuesta.
- Se evaluó el conocimiento técnico del personal involucrado en el cuidado de los animales de experimentación de cuatro bioterios de Panamá, a través de la aplicación de la encuesta.

La capacitación del personal que manipula animales debe ser una constante preocupación de las instituciones y de los grupos de investigación, para ello se deben de establecer diversos programas de capacitación que le permitan al personal tener distintos tipos de adiestramiento y conocimiento necesarios para el desarrollo de su trabajo.

## **RECOMENDACIONES**

## Recomendaciones

Con los resultados de esta investigación ejecutar un programa de capacitación para el personal que maneja animales de experimentación basado en la siguiente tabla:

**Tabla N° 38. Temas propuestos para capacitaciones al personal que manipula animales**

Temas
<b>FORMACION DE TIPO TECNICA</b>
1. <b>Importancia de la capacitación del personal en el área laboral</b>
2. <b>Peligros relacionados con animales</b>
3. <b>Identificación de peligros y evaluación de riesgos</b>
4. <b>Zoonosis</b>
5. <b>Equipo de Protección Personal (EPP)</b>
6. <b>Agentes de limpieza</b>
7. <b>Desinfección</b>
8. <b>Barreras secundarias</b>
9. <b>Barreras primarias de protección</b>
10. <b>Manejo de residuos y desechos orgánicos</b>
11. <b>Descontaminación - Descarte adecuada de basura – materiales</b>
12. <b>Generalidades y manipulación de ratas y ratones</b>
13. <b>Sexado y manejo reproductivo</b>
<b>FORMACIÓN ÈTICA, CULTURA DE CUIDADO, BIENESTAR ANIMAL</b>
14. <b>La importancia del uso de los animales de laboratorio</b>
15. <b>Bienestar animal, cuidado animal</b>
16. <b>Enriquecimiento</b>
17. <b>Identificación de dolor y estrés</b>
18. <b>Técnicas de punto final</b>
19. <b>CICUAL</b>
20. <b>Normativas y regulaciones nacionales e internacionales que tienen que ver con el bienestar animal</b>
21. <b>Importancia de la elaboración y seguimiento de los POES</b>

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## **Bibliografía**

- Jar, A. (2014). Animal welfare and the use of laboratory animals in scientific research. *Rev Argent Microbiol.*, 77-79.
- Simmonds, R. (2018). *Bioethics and Animal Use in Programs of Research, Teaching, and Testing*. E.U.: Boca Raton.
- Schmitt, J., Wilson, D., & Raber, J. (2018). *Occupational Safety and Health*. E.U.: Boca Raton .
- Pritt, S., & Duffee, N. (2007). Training Strategies for Animal Care Technicians and Veterinary Technical Staff. *ILAR Journal*, 109-119.
- Biomedicas, I. d. (2013). *REGLAMENTO PARA EL USO DEL BIOTERIO*. México: Universida Automona de México.
- INDICASAT. (17 de diciembre de 2021). Bioterio - INDICASAT. Obtenido de INDICASAT – Instituto de Investigaciones Científicas: <https://indicasat.org.pa/bioterio/>
- Gorgas, I. C. (9 de marzo de 2022). CIUCAL-ICGES. Obtenido de Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud: <http://www.gorgas.gob.pa/programas-y-proyectos/ciucal-icges/>
- REDCIATOX. (15 de marzo de 2022). CIIMET Panamá. Obtenido de REDCIATOX | Red de Centros de Información y Asesoría: <https://www.redciatox.org/centro-de-investigacion-e-informacion-de-medicamentos-y-toxicos-ciimet-panama>
- UP. (9 de marzo de 2022). Servicios. Obtenido de Facultad de Medicina Veterinaria: <https://facveterinaria.up.ac.pa/servicios>
- Franco, N. (2013). Animal Experiments in Biomedical Research: A Historical Perspective. *Animals*, 238-273.
- National Research Council, N. (2017). *GUÍA PARA EL CUIDADO Y USO DE ANIMALES DE LABORATORIO*. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Herrero, E., & Ricca, M. (2013). Recomendaciones para manipulación y sujeción de ratas y ratones de laboratorio. *Revista en Investigaciones con animales* , 39 - 47.
- Maurer, D., Scheip, F., Kucherihoff, H., & Erhard, M. (2008). Effects of a gentling programme on the behaviour of laboratory rats towards humans. *Appl Anim Behav Sci.*, 329-341.
- Weichbrod, R., Thompson, G., & Norton, J. (2018). *Management of Animal Care and Use Programs in Research, Education, and Testing*. Florida: CRC Press/Taylor & Francis.

- González, M., Mendoza, F., Jimenez, M., & Villegaz, E. (03/03/22 de 2010 de 2010). Problemas en la Competitividad: la Capacitación. Obtenido de [https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4854/problema\\_de\\_competitividad.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4854/problema_de_competitividad.pdf): <https://www.uaeh.edu.mx>
- MacArthur, J. (2018). The 3Rs in research: a contemporary approach to replacement, reduction and refinement. *British Journal of Nutrition*, S1-S7.
- Palacio, C., Betancourth, P., Estrada, G., Lopez, A., Balaguera, D., Vesga, J., . . . Simbaqueiva, J. (2021). Bioética, bienestar y la experimentación con animales. En C. Palacio, P. Betancourth, G. Estrada, A. Lopez, D. Balaguera, J. Vesga, . . . J. Simbaqueiva, Palacio, Carlos; Betancourth, Patricia; Estrada, Gloria; Lopez, Alba; Balaguera, David; Vesga, Javier; Burgos, Andres; Simbaqueiva, Jaison (págs. 21-49). Colombia: Asociación de Facultades de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Colombia.
- Goodly, L., Jarrell, V., Miller, M., Banks, M., Anderson, T., Brason, K., . . . Myers, S. (2016). Developing a Comprehensive Animal Care Occupational Health and Safety Program at a Land-Grant Institution. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 50-57.
- CIOMS. (2012). Principios Rectores Internacionales para Investigación Biomédica Con Animales. Unesco: UNESCO.
- Walker, R. (2019). Virtue Ethics and Laboratory Animal Research. *ILAR Journal*, 415-423.
- Brudzynski, M., & Ociepa, D. (1992). Ultrasonic vocalization of laboratory rats in response to handling and touch. *Physiol Behav.*, 655-660.
- Castelhano, C., & Baumans, V. (2009). The impact of light, noise, cage cleaning and in-house transport on welfare and stress of laboratory rats. *Laboratori Animals*, 311 - 327.
- Balcombe, J. P., Barnard, N. D., & Sandusky, C. (2004). Laboratory routines cause animal stress. *Contemp Top Lab Anim Sci.*, 42-51.
- Costa, R., Tamascia, M. L., Nogueira, M. D., Casarini, D. E., & Marcondes, F. K. (2015). Handling of adolescent rats improves learning and memory and decreases anxiety. *J Am Assoc Lab Anim Sci.*, 548-553.
- Swennes, A. G., Alworth, L. C., Harvey, L. C., Jones, C. A., King, C. S., & Crowell, S. L. (2011). Human handling promotes compliant behavior in adult laboratory rabbits. *J Am Assoc Lab Anim Sci.*, 41-45.
- Defensor, E. B., Corley, M. J., Blanchard, J. R., & Blanchard, D. C. (2012). Facial expressions of mice in aggressive and fearful contexts. *Physiol Behav*, 680-685.

- Sotocinal, S. G., Sorge, R. E., Zaloum, A., Tuttle, A. H., Martin, L. J., Wieskopf, J. S., . . . Mogi, J. S. (211). The Rat Grimace Scale: a partially automated method for quantifying pain in the laboratory rat via facial expressions. *Mol Pain*, 7-55.
- Brown, G. M., & Martin, J. B. (1974). Corticosterone, prolactin, and growth hormone responses to handling and new environment in the rat. *Psychosom Med*, 241-247.
- Hurst, J. J., & West, R. S. (2010). Taming anxiety in laboratory mice. *Nat Methods* . , 825-826.
- Animals, C. f. (2010). *GUIDE LABORATORY ANIMALS*. Washintong DC: Institute for Laboratory Animal Research.
- Vince, M. (2013). Nothing to Sneeze At. *Managing laboratory animal allergens*, 3-13.
- Maurer, B. M., Döring, D., Scheipl, F., Küchenhoff, H., & Erhard, M. H. (2008). Effects of a gentling programme on the behaviour of laboratory rats towards humans. *Effects of a gentling programme on the behaviour of laboratory rats towards humans.*, 554-571.
- Mourelle, A. C., Herrero, E., & Ricca, M. (2013). Recomendaciones para manipulación y sujeción de ratas y ratones de laboratorio. *Spei Domus*, 39-47.
- Gerald, C. M., & Heyns, M. (2019). Animal Models in Forensic Science Research: Justified Use or Ethical Exploitation? *Sci Eng Ethics* ., 1095-1110.
- Comisión nacional de investigación y tecnología. (2008). *Normas de Bioseguridad*. Chile: Gobierno de Chile.
- McCormick, Connell, E., & Connell, N. (2019). Laboratory Safety, Biosecurity, and Responsible Animal Use. *ILAR Journal*, 1-10.
- Bonthuis, P. J., Cox, K. H., Searcy, B. T., Kumar, P., Tobet, S., & Rissman, E. S. (2010). Of mice and rats: key species variations in the sexual differentiation of brain and behavior. *Front Neuroendocrinol.*, 341-358.
- Sensini, F., Inta, D., Palme, R., Brandwein, R., Pfeiffer, N., Riva, M. A., . . . Mallien, A. S. (2020). The impact of handling technique and handling frequency on laboratory mouse welfare is sex-specific. 17281.
- Frohlich, J. (2020). *Rats and Mice. Ferrets, Rabbits, and Rodents*, 346.
- Murdaugh, L. B., Mendoza-Romero, N. H., Fish, E. W., & Parnell, S. E. (2018). A novel method for determining sex in late term gestational mice based on the external genitalia. *PLoS One.*, 1-13.

- Gouveia, K., & Hurst, J. L. (2013). Reducción de la ansiedad del ratón durante la manipulación: efecto de la experiencia con la manipulación de túneles. *PLoS One.*, 66401.
- Hudda , N., Durant, J. L., Nemeth, A., Mann, P., Petitto, P., Brugge, D., & Nephew, B. C. (2019). Bedding-generated particulate matter: implications for rodent studies. *Inhal Toxicol*, 368-375.
- C. C., & Baumans, V. (2009). The impact of light, noise, cage cleaning and in-house transport on welfare and stress of laboratory rats. *Laboratori Animals*, 311.
- Yildirim, F., Yildirim , B. A., Yildiz, A., Kapakin, K. A., Cengiz, S., & Özdemir , S. (2017). Evaluation of perlite, wood shavings and corncobs for bedding material in rats. *J S Afr Vet Assoc.*, 88.
- Washington, I. M., & Payton , M. E. (2016). Ammonia Levels and Urine-Spot Characteristics as Cage-Change Indicators for High-Density Individually Ventilated Mouse Cages. . *J Am Assoc Lab Anim Sci*, 260-267.
- Domer , D. A., Erickson , R. L., Bergdall, V. K., & Hickman-Davis, J. K. (2012). Processing and treatment of corncob bedding affects cage-change frequency for C57BL/6 mice. *J Am Assoc Lab Anim Sci*, 162-169.
- Kurtz, D., & William, F. (2019). The Influence of Feed and Drinking Water on Terrestrial Animal Research and Study Replicability. *ILAR Journal*, 175-196.
- Boston, U. d. (2021). Aditivos para el agua potable para ratas y ratones (IACUC). Boston: Oficina de Investigación.
- Machholz, E., Mulder, G., Ruiz, C., Corning, B. F., & Pritchett-Corning, K. R. (2012). Manual restraint and common compound administration routes in mice and rats. *J Vis Exp*, 26-67.
- Sajdak, R., Trembath, L., & Thomas, K. (2013). The Importance of Standard Operating Procedures in Clinical Trials. *STANDARD OPERATING PROCEDURES*, 231-233.
- Graham, M. L., & Prescott, M. J. (2015). The multifactorial role of the 3Rs in shifting the harm-benefit analysis in animal models of disease. *Eur J Pharmacol.* 19-29.
- Blanes, D. S., Souza, R., Chammas, R., & Poli-de-figueiredo, L. F. (2010). the fundamentals of experiments with animals – applications in experimental surgery. *Assoc Med Bras*, 103-111.
- Benefiel, A. C., Dong, W. K., & Greenough, W. T. (2005). Mandatory " enriched" housing of laboratory animals: the need for evidence-based evaluation. *ILAR J.*, 95-105.
- Poole, T. (1997). Happy animals make good science. *Lab Anim.* , 116-124.

- Salud, O. M. (6 de junio de 2006). Guía de bioseguridad del Laboratorio de Gestión de Bioriesgos de la OMS. Obtenido de [https://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/WHO\\_CDS\\_EPR\\_2006\\_6.pdf](https://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/WHO_CDS_EPR_2006_6.pdf): OMS/CDS/EPR/2006.6.
- Services, U. D. (25 de septiembre de 2019). Seguridad de la ciencia. Obtenido de Diseño y construcción de instalaciones (barreras secundarias): <https://www.phe.gov/s3/BioriskManagement/biocontainment/Pages/default.aspx>
- Rahman, M. T., Sobur , M. A., Islam , M. S., Hossain , M. J., El Zowalaty, M. E., & Ashour , H. M. (2020). Zoonotic Diseases: Etiology, Impact, and Control. Journal List , 1-34.
- Industries, D. p. (2021). Animal carcass disposal. Prime fact.
- Bioterios.com. (21 de julio de 2022). Científicos panameños reciben certificación internacional. Obtenido de Científicos panameños reciben certificación internacional: <https://bioterios.com/post.php?s=2022-07-21-cientificos-panameos-reciben-certificacin-internacional-en-uso-de-animales-de-laboratorio>
- Panamá, A. (13 de enero de 2023). Congreso Internacional FESAHANCCCAL. Obtenido de Congreso Internacional FESAHANCCCAL: <https://apcal2020.wordpress.com/2023/01/13/congreso-internacional-fesahancccal-ier-congreso-apcal/>
- Bioterios.com. (5 de diciembre de 2023). Panamá: V Congreso Internacional FESAHANCCCAL. 1er Congreso APCAL. Obtenido de Panamá: V Congreso Internacional FESAHANCCCAL. 1er Congreso APCAL.: <https://www.bioterios.com/event.php?event=2023-12-05-panam-v-congreso-internacional-fesahancccal-1er-congreso-apcal>
- Aller, M. A., Rodríguez, J., & Rodríguez, F. (2000). Ethical norms for the care and use of experimental animals. *Cirugía Española*, 10-13.
- Bryda, E. C. (2013). The Mighty Mouse: the impact of rodents on advances in biomedical research. *Mo Med.* , 207 - 211.
- UCR. (s.f.). GUÍA PARA EL MANEJO DE ANIMALES DE LABORATORIO. Obtenido de Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica: <https://vinv.ucr.ac.cr/sites/default/files/files/Guía%20para%20el%20Manejo%20de%20Animales%20de%20Laboratorio.pdf>
- Guo, M., Wang, Y., Huang, Z., & Li, X. (2019). Biosafety and data quality considerations for animal experiments with highly infectious agents at ABSL-3 facilities. *J Biosaf Biosecur.* , 50-55.

- Sensini, F., Inta, D., Palme, R., Brandwein, C., Pfeiffer, N., Riva, M., . . . Mallien, A. (2020). The impact of handling technique and handling frequency on laboratory mouse welfare is sex-specific. *Sci Rep.* , 10.
- Rosenbaum, V. S., & Johnson, T. (2009). Effects of Cage-Change Frequency and Bedding Volume on Mice and Their Microenvironment . *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 763 -773.
- Washington, I., & Payton , M. (2016). Ammonia Levels and Urine-Spot Characteristics as Cage-Change Indicators for High-Density Individually Ventilated Mouse Cages. *J Am Assoc Lab Anim Sci.* , 260-267.
- Burn, C., Camacho, T., & Hockenhull, J. (2023). Lifting laboratory rats: A survey of methods, handlers' reasons and concerns, and rat behavioural responses. *Applied Animal Behaviour Science*, 268.
- Kiani, A., Pheby, D., Brown, R., Sieving, P., Sykora, P., Marks, R., . . . Lorusso, L. (2022). Ethical considerations regarding animal experimentation. *J Prev Med Hyg.*, 17-63.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Encuesta validada por el Comité de Bioética de Investigación del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO**  
**Maestría en Bioética con Énfasis en Bioética de la Investigación con Animales**

**PROYECTO DE TESIS**

**Título:** Evaluación del del conocimiento ético y técnico del personal involucrado en el cuidado de los animales de experimentación de cuatro bioterios de Panamá.

**Nombre del estudiante:** Leandra Yolanda Gómez Leija de González

**ENCUESTA**

**Objetivo de la encuesta.** El objetivo de este documento es evaluar el conocimiento ético y técnico del personal involucrado en el cuidado de los animales de experimentación de cuatros bioterios de Panamá, como parte del trabajo de tesis de la Maestría en Bioética con Énfasis en Bioética de la Investigación con Animales.

**Instrucciones:**

- Para la aplicación de esta encuesta, se cuenta con la autorización de las autoridades de la institución relacionadas con el tema, quienes han dado permiso para aplicarla dentro de sus horas laborables.
- El tiempo estimado para contestar esta encuesta es de 30 minutos aproximadamente.
- Lea con calma y conteste las siguientes preguntas, según su conocimiento y experiencia, encerrando con un círculo la respuesta que usted considere la más adecuada.
- Los resultados de esta encuesta solo serán para fines académicos.

**Código:** \_\_\_\_\_

1. **Indique los años de trabajo relacionado con el cuidado y manejo de los animales de experimentación (ratas y/o ratones).**

- A. De 1 a 5
- B. De 6 a 10
- C. De 11 a 15
- D. De 16 a 20
- E. De 21 a 25
- F. 26 ó más

2. **Desde que entró a laborar en la institución e inicio a trabajar con animales de experimentación, ¿ha recibido capacitaciones sobre su formación técnica para el manejo de animales de experimentación?**

- A. Nunca
- B. Una vez a año
- C. Dos veces a año
- D. Tres veces a año
- E. Más de tres veces al año

Versión #2 del protocolo

1 de 6



3. De la siguiente lista de temas, ¿de cuáles usted ha recibido capacitación? Puede seleccionar más de una respuesta.

- A. Zoonosis
- B. Seguridad ocupacional
- C. Bioseguridad
- D. Manejo de residuos
- E. Equipos de protección
- F. Manipulación adecuada de los ratones
- G. Manipulación adecuada de las ratas
- H. Ninguno de los temas anteriores

4. ¿Qué tanto conoce sobre la manipulación adecuada de ratas y/o ratones? Según las normas aceptadas para el manejo de animales de experimentación.

- A. Nada
- B. Poco
- C. Regular
- D. Mucho
- E. Muchísimo

5. ¿Sabe identificar el sexo en un ratón y/o rata?

- A. Sí
- B. No

6. ¿Se le ha enseñado a través de una capacitación formal, como se sujetan las ratas y/o ratones de manera correcta a la hora de sacarla de su jaula?

- A. Sí
- B. No

7. ¿Sabe cada cuánto se cambia la cama de los ratones?

- A. Una vez por semana
- B. Dos veces por semana
- C. Una vez al mes
- D. Dos veces al mes
- E. No tengo conocimiento sobre el tema
- F. No manipulo ratones

8. ¿Sabe cada cuánto se cambia la cama de las ratas?

- A. Una vez por semana
- B. Dos veces por semana
- C. Una vez al mes
- D. Dos veces al mes
- E. No tengo conocimiento sobre el tema
- F. No manipulo ratas

9. ¿Sabe usted cada cuánto se les cambia el agua de los bebederos a las ratas?

- A. Una vez por semana
- B. Dos veces por semana

Versión #2 del protocolo



- C. Una vez al mes  
 D. Dos veces al mes  
 E. No tengo conocimiento sobre el tema  
 F. No manipulo ratas
10. **¿Sabe usted cada cuánto se les cambia el agua de los bebederos a los ratones?**  
 A. Una vez por semana  
 B. Dos veces por semana  
 C. Una vez al mes  
 D. Dos veces al mes  
 E. No tengo conocimiento sobre el tema  
 F. No manipulo ratones
11. **Una de las formas correctas de sacar una rata de su caja es tomarla por la parte final de la cola para evitar que nos muerda.**  
 A. Sí  
 B. No  
 C. No manipulo ratas
12. **¿En el lugar donde labora, existe un manual de procedimiento que le sirve como guía para realizar sus funciones?**  
 A. Sí  
 B. No
13. **Desde que entró a laborar en la institución e inicio a trabajar con animales de experimentación, ¿ha recibido capacitaciones sobre formación ética para el desarrollo de su trabajo?**  
 A. Nunca  
 B. Una vez a año  
 C. Dos veces a año  
 D. Tres veces a año  
 E. Más de tres veces a año
14. **De la siguiente lista de temas, ¿de cuáles usted ha recibido capacitación? Puede seleccionar más de una respuesta**  
 A. Bienestar animal  
 B. Enriquecimiento  
 C. Identificación del dolor  
 D. Identificación del estrés  
 E. Técnicas de punto final  
 F. Función de los CICUALES  
 G. Normativas sobre el bienestar animal  
 H. Las 3Rs  
 I. Ninguno de los temas anteriores
15. **¿Sabe identificar síntomas de estrés en una rata?**  
 A. Sí  
 B. No
- Versión #2 del protocolo



- C. No manipulo ratas
16. **¿Sabe identificar síntomas de estrés en un ratón?**  
 A. Sí  
 B. No  
 C. No manipulo ratones
17. **Seleccione los comportamientos que presentan las ratas cuando están estresadas. Puede seleccionar más de una respuesta.**  
 A. Chilla ante la manipulación  
 B. Exploran rápidamente el área  
 C. Muerde al querer sujetarla  
 D. Juega al ser manipulada  
 E. Se queda quieta ante la manipulación  
 F. No tengo conocimiento sobre el tema  
 G. No manipulo ratas
18. **¿Conoce y aplica las 3Rs en su lugar de trabajo?**  
 A. Sí  
 B. No
19. **¿Es su laboratorio está permitido que las ratas y/o ratones tengan juguetes de recreación dentro de sus jaulas?**  
 A. Sí  
 B. No
20. **¿Conoce sobre las medidas de bioseguridad necesarias en su trabajo?**  
 A. Nada  
 B. Poco  
 C. Regular  
 D. Mucho  
 E. Muchísimo
21. **¿Conoce las medidas de protección primarias que debe tener en su trabajo?**  
 A. Nada  
 B. Poco  
 C. Regular  
 D. Mucho  
 E. Muchísimo
22. **¿Qué tanto conoce sobre los productos químicos que se utilizan para la desinfección en el área donde usted trabaja con animales?**  
 A. Nada  
 B. Poco  
 C. Regular  
 D. Mucho  
 E. Muchísimo

Versión #2 del protocolo

4 de 6

R E C I B I D O	 Comité de Bioética en Investigación HOSPITAL DEL NIÑO Dr. José Renán Esquivel	E N T R E G A D O	 Comité de Bioética en Investigación HOSPITAL DEL NIÑO Dr. José Renán Esquivel
	14 FEB 2023  Por:		23 FEB 2023  Por:

23. De la siguiente lista seleccione los aspectos que se relacionan con el concepto de bioseguridad en su área de trabajo. Puede seleccionar más de una respuesta.

- A. Puertas de separación entre áreas
- B. Paredes que no permitan contaminación
- C. Iluminación
- D. Procedimientos de desecho
- E. Existencia de un botiquín
- F. Ninguno de los anteriores
- G. No tengo conocimiento sobre el tema

24. De la siguiente lista de elementos cuales corresponden a las barreras primarias. Puede seleccionar más de una respuesta.

- A. Botas
- B. Paredes que no permitan contaminación
- C. Mascarilla
- D. Batas
- E. Guantes
- F. Puertas de separación entre áreas
- G. Ninguna de las anteriores
- H. No tengo conocimiento sobre el tema

25. De la siguiente lista de elementos cuales corresponden a las barreras secundarias. Puede seleccionar más de una respuesta.

- A. Botas
- B. Paredes que no permitan contaminación
- C. Mascarilla
- D. Batas
- E. Guantes
- F. Puertas de separación entre áreas
- G. Ninguna de las anteriores
- H. No tengo conocimiento sobre el tema

26. ¿Qué tanto conoce sobre las zoonosis en su lugar de trabajo?

- A. Nada
- B. Poco
- C. Regular
- D. Mucho
- E. Muchísimo

27. ¿Sabe usted cómo proceder en caso de olores fuertes que pudieran ocasionar una intoxicación a usted y a los animales?

- A. Nada
- B. Poco
- C. Regular
- D. Mucho
- E. Muchísimo

28. ¿Sabe a quién llamar en caso de un accidente en su lugar de trabajo?  
Versión #2 del protocolo



- A. Sí
- B. No

29. ¿Cómo se descartan los cadáveres de los animales en su lugar de trabajo?

- A. En el cesto de la basura
- B. En bolsas negras
- C. Se guardan en congelación y luego se entierran
- D. Se incineran
- E. Ninguno de los anteriores
- F. No tengo conocimiento sobre el tema

30. Es la palabra que se usa para hacer referencia a las enfermedades infecciosas transmisibles naturalmente desde animales vertebrados al ser humano

- A. Parasitosis
- B. Zoonosis
- C. Micosis
- D. Ascariasis
- E. No tengo conocimiento sobre el tema

**Agradecimiento:** Estimado participante, se le agradece por participar en esta investigación.



Versión #2 del protocolo



## Anexo 2. Consentimiento Informado validado por el Comité de Bioética de Investigación del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
Maestría en Bioética con Énfasis en Bioética de la Investigación con Animales

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es Leandra Gómez, con cédula es N-20-976, soy estudiante de la Maestría en Bioética con Énfasis en Bioética de la Investigación con Animales de la Universidad de Panamá, estoy realizando una investigación titulada "Evaluación del conocimiento ético y técnico del personal involucrado en el cuidado de los animales de experimentación de cuatro bioterios de Panamá" como requisito para poder graduarme. Mi domicilio es Calle las Perlas, casa J-102, Islas de Montelimar, La Chorrera, Panamá, mi número de celular es 6974-3846, correo electrónico es eleandg@yahoo.com.

Por este medio se le invita a participar en la investigación, que tiene como objetivo saber el grado de conocimiento ético y técnico que tiene el personal involucrado en el cuidado de los animales de experimentación, su participación consiste en llenar una encuesta de 30 preguntas, la encuesta será aplicada en sus horas laborales, se ha estimado que el tiempo que le llevara en llenar la encuesta es 30 min. aproximadamente.

Su participación se hace bajo las siguientes consideraciones:

- Se cuenta con la autorización de la institución, con quienes coordinaremos la fecha y la hora para la aplicación de la encuesta
- Su participación es voluntaria, es decir usted decide si quiere participar o no
- Una vez que decide participar, no está obligado a permanecer, se puede retirar cuando guste, respetando su autonomía
- Confidencialidad, se garantiza que la información obtenida a través de esta investigación solo tendrá acceso mi persona como investigador, reposará en mi computadora personal con clave de acceso y una vez culminada la investigación, la información será destruida (quemada las encuestas y borrados de la computadora), después de 5 años
- No es necesario, saber su nombre, ni ninguna otra identificación, pues la encuesta será manejada por códigos, para dar cuidar su privacidad
- No habrá compensación económica por participar
- Los resultados de la investigación serán usados y publicados solo para fines académicos y solo tendrá acceso mi persona, como investigador principal
- Los resultados de esta investigación podrían servir para proponer un programa de capacitación por parte de su institución, que involucre los aspectos importantes que ayuden a un mejor desarrollo en su labor, lo cual se traduce en beneficios para el participante y para la institución
- Una vez culminada la investigación nos reuniremos con ustedes para que sepan los resultados de la investigación, así mismo se entregará un informe general a la institución, cuidando siempre la confidencialidad y privacidad del participante
- Al término de la investigación la información recabada será destruida por el investigador
- Para el desarrollo de esta investigación la propuesta será revisada y avalada por el Comité de Bioética en Investigación Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, lo que garantiza que se cumplan con todos los aspectos éticos relacionados con el cuidado de los participantes
- Puede hacer todas las preguntas para aclarar alguna duda y que una vez dadas las respuestas satisfactoriamente, puede firmar de consentimiento.

Nombre de quien aplica el consentimiento  
(investigador principal)

Nombre del participante

Firma de quien aplica el consentimiento  
(investigador principal)

Firma del participante

Fecha: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



## Anexo 1. Aprobación del protocolo por el Comité de Bioética de Investigación del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel



**HOSPITAL DEL NIÑO**  
**Dr. José Renán Esquivel**  
 Teléfono : 512 9813 | Fax : 512 9830  
 www.hn.sld.pa | Apartado postal 0816-00343  
 PANAMÁ, AVE. BALBOA, CALLE 34

CBIHN-M -202302-003

Panamá, 23 de febrero 2023

### MEMORANDO

**Para:** Mgtr. Leandra Gómez  
 Investigadora Principal

**De:**   
 Dr. Luis Coronado  
 Presidente del Comité de Bioética en Investigación

**Asunto:** Aprobación del Protocolo

En reunión ordinaria del Comité de Bioética en Investigación del Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, celebrada el día 16 de febrero 2023, revisó documentación relacionada al Protocolo Titulado: "Evaluación del conocimiento ético y técnico del personal involucrado en el cuidado de los animales de experimentación de cuatro bioterios de Panamá", de la investigadora principal Mgtr. Leandra Gómez.

Los Miembros del Comité de Bioética en Investigación deciden por unanimidad:

Aprobar       Aplazar       Rechazar

LC /bc  
 c.c. Archivos del Comité

