



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

El Bioterio como una de las Infraestructuras de la Investigación Biomedica

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

FELIPE RAMÍREZ BUSTAMANTE

DIRECTOR DE TESIS:

MVZ FERNANDO VINIEGRA RODRIGUEZ



CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, 1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I	INTRODUCCION	1
	I.1 Bosquejo Histórico de la Ciencia de los Animales de Laboratorio - en el Mundo y en México	6
	I.3 Planteamiento del Problema	15
	I.4 Justificación y Finalidad	18
	I.5 El Método Científico en la Experimentación Animal.	24
II	DESARROLLO	35
	II.1 Revisión Bibliográfica	35
	II.2 Entrevistas con Especialistas	37
	II.3 Aplicación de Cuestionarios - (Prueba de Campo)	40
III	RESULTADOS	
	Gráfica 1	43
	Gráfica 2	44
	Gráfica 3	45
	Gráfica 4	46
	Gráfica 5	47
IV	CONCLUSIONES	48
V	EVALUACION DE LA INVESTIGACION	53
VI	BIBLIOGRAFIA	58

I INTRODUCCION

El uso de instalaciones para los animales que el hombre ha tenido a su servicio para beneficiarlo se remonta a muchos años atrás. (5)

Esto obligó, con el paso del tiempo, a que se buscara un lugar especial en donde los animales tuvieran las comodidades y al mismo tiempo, sirvieran como uno de los elementos que tiene el hombre para su desarrollo, principalmente en el aspecto Biomédico, por lo tanto, uno de los puntos importantes para el éxito de la investigación, es el Bioterio que se define como un lugar o espacio donde se alojan los animales con fines de experimentación, (9) docencia y apoyo a los laboratorios de Control de Calidad para pruebas de potencia, pirógenos, etc.

De esta forma, se inicia la explotación de animales de prueba o de laboratorio pero para lograr este fin, primero se fueron purificando razas hasta formar los que sirven para las pruebas biomédicas. (15)

Entre los animales de prueba que se usan comunmente se encuentra la rata, el ratón, el cuye (cobayo, curiel, cuyo, conejillo de indias o puerco de guinea), el conejo, el hamster, el mono, el perro, el gato, la rana y otros de no menor importancia, pero de menor uso. (34)

Los animales de laboratorio son esenciales para la feliz ejecución de muchos programas de salud. Se utilizan en la preparación de productos biológicos, la prueba de medicamentos, procedimientos, diagnósticos y la investigación.

Pero se debe prestar atención especial a la selección, uso o cuidado de tales animales, a fin de asegurar que los resultados obtenidos sean confiables y reproducibles (2).

La necesidad de un abastecimiento regular de animales apropiados para propósitos específicos y de dotarlos de un medio ambiente adecuado para su cuidado y observación ha llevado al desarrollo de un campo de estudio conocido como. "La Ciencia de los Animales de Laboratorio" y de una especialidad dentro de la medicina veterinaria que se ha denominado "La Medicina de Animales de Laboratorio"(11)

La importancia de los animales de laboratorio es reconocida por la Organización Mundial de la Salud que, en cooperación con el Consejo Internacional de Ciencias Animales de Laboratorio (ICLAS*) proporciona capacitación, información teórica y apoyo consultivo en este terreno a los Estados Miembros de la OMS. (5)

(*)ICLAS es una organización técnica compuesta por representantes de más de 50 Países. Hasta 1979 era conocida como el Comité Internacional para el Uso de Animales de Laboratorio.

El descubrimiento de que enfermedades tales como la tuberculosis y el carbunco son causados por los mismos agentes tanto en el ser humano como en el ganado revitalizó los vínculos hace tiempo establecidos entre la medicina humana y la veterinaria. Esto, junto con la identificación de microorganismos como los agentes etiológicos de enfermedades infecciosas y la aceptación subsecuente de la "Teoría de animales experimentales en el estudio de enfermedades bacterianas humanas (5).

La reciente investigación biomédica depende tanto de las enfermedades espontáneas como de las incluidas en el Laboratorio en especies animales adecuadas.

Se está utilizando una gran variedad de modelos de animales en los esfuerzos tendientes a mejorar el control de enfermedades tales como la malaria, esquistosomiasis, tuberculosis, lepra y hepatitis (20).

Los adelantos ulteriores en la ciencia biomédica dependerán de que se pueda seguir disponiendo de estos animales. Sin embargo, actualmente es difícil obtener muchas de estas especies debido a que sus poblaciones naturales están amenazadas con la destrucción de su hábitat a causa de la

explotación agrícola y de bosques, o de la urbanización - en crecimiento. Por ejemplo, en Estados Unidos se crían para programas nacionales de investigación aproximadamente 6,000 monos rhesus, más un corto número de otras especies (30).

Además, la Organización Panamericana de la Salud está ayudando a establecer programas de crianza y conservación en países de origen, lo cual beneficiará, tanto a la comunidad de investigación biomédica como a los países de origen mismos. (5).

1.1. OBJETIVOS

- a) En el presente trabajo se pretende demostrar como el Bioterio es una de las bases que tiene la investigación Biomedica y que ha tenido el hombre a través del tiempo para contestar las interrogantes que la naturaleza le ha presentado.
- b) Dar a conocer el amplio panorama que tiene la Ciencia de los animales de Laboratorio, así como sus progresos y problemas.
- c) Revisar la Bibliografía existente en relación a este tema y dar una visión un poco más general sobre los trabajos que se han realizado sobre este punto de la investigación Biomédica.
- d) Definir la importancia que ha tenido el vínculo hombre animal y los beneficios que implica en el avance tecnológico de la misma.

1.2 BOSQUEJO HISTORICO DE LA CIENCIA DE LOS
ANIMALES DE LABORATORIO EN EL
MUNDO Y EN MEXICO

Por restricciones legales y morales establecidas para proteger la vida, se prohíbe la experimentación en modelos humanos y surgen los animales de laboratorio.

Es difícil precisar cuando fueron utilizados por primera vez los animales como sujetos de experimentación (28)

Las especies comunes que en la actualidad son usadas como animales de laboratorio eran domesticadas y se les daban diversos usos; por ejemplo: En el Oriente, por el año de 4,000 A.C. los ratones y ratas se criaban con fines religiosos; los Griegos, (400 A.C.) les daban el mismo significado; (33) los Fenicios reportan la presencia de los conejos en las costas de la Península Ibérica y Africa del-Norte.

Varron habla de la existencia de jardines en Roma en los cuales tenían conejos (A éstos se les llamaban laparios) según Zeuner, la domesticación de los conejos fue realizada en los monasterios franceses entre los siglos V y VI de nuestra era. (39)

Los cuyos, originarios de la región Andina eran conocidos desde los tiempos preincáicos, sin embargo, es incierto el origen de su domesticación; los españoles los introducen-

a Europa a mediados del siglo XVI (16).

Hipócrates de Cos, padre de la medicina es quizás, el precursor en el empleo de los animales con fines de investigación, realizó disecciones para estudiar las formas y estructuras de los organismos vivos, naciendo así la Anatomía (384-395 A.C.) y escribe dentro de la serie Ciencias Naturales sobre las partes de los animales refiriéndose a la estructura de los órganos (13).

En la colonia griega de Pergamo, entre los años 133-138 - D.C., claudio Galeno estudio la parte estática y estructural de los organismos, además, investiga la dinámica y funcionamiento de los mismos empleando para ésto, cerdos y monos, demostrando así que los órganos de los animales son similares a los de los seres humanos, experimentó con hombres y animales, introduciendo así el método científico en la entonces incipiente Ciencias Médicas (11).

En 1873, en un pueblecito al este de Alemania, Roberto Koch, un joven médico prusiano, realiza estraños experimentos con ratones, pasandose horas enteras observando en el microscopio las gotas de sangre negra procedentes de ovejas que morian a consecuencia del carbunco.

Debido a que los ratones blancos son animales económicos y manejables, los utiliza para inocularlos con la sangre contagiada de carbunco; para continuar su trabajo inocula conejos, conejillos de indias y ovejas, demostrando así - que los bacilos son los causantes del carbunco.

En 1880, los investigadores franceses Millenin, Cohnhein y el brillante profesor Breslou inocularon la tuberculo - sis a los conejos en la cámara frontal del ojo, en ese - mismo año, Pasteur trabaja sobre el cólera de las gallinas inoculando cultivos viejos de bacterias a las gallinas en fermas, descubriendo que al otro día estaban completamen - te sanas, por lo que conjeturó de inmediato que tal vez - estos microbios servirían para inmunizarlas contra otras - enfermedades infecciosas.

A fines de 1882, Roux y Chambeiland extrajeron baba de un perro rabioso y la inyectaron a conejos y conejillos de - indias, ansiosamente esperaron a que los primeros sínto - mas hicieran su aparición y obtuvieron éxito, ya que a - - los pocos días, los animales murieron víctimas de esta en - fermedad .

En 1883 se desato una epidemia de cólera asiático en Euro

pa y Alejandria, por lo que Koch y Gaffky inocularon monos, perros, gallinas, gatos y ratones con el material infectado de cólera de los cadáveres recién fallecidos.

En 1888, Emilio Roux y Emilio Behring descubren la antitoxina de la difteria ya que elaboran un cultivo que extraen de conejillos de indias que habian muerto de difteria inyectando a la traquea de perros y conejillos de indias, en la misma forma, Roux inyecta el caldo del cultivo difteriano a perros y conejos, éstos quedan paralizados después de ser inoculados en la vena; en la misma época, Kitassato (japonés) experimentaba con bacilos de tétanos, aplicandolos en los rabos de los ratones y amputándoselos a algunos después de inyectados para ver si los animales a los que les había cercenado el rabo morirían en la misma forma que los animales que no habian sufrido amputación.

En 1884, Roux obtiene el suero de la antirotoxina de caballos; en París, en ese mismo año, Metchnikoff inoculaba microbios a escarabajos, ranas, rinocerontes, caimanes y ajolotes mexicanos para apoyar su teoria de que los fagocitos ingerian a las bacterias que causaban las enfermedades.

Pablo Ehrlich tomó azul de metileno y lo inyectó en la -

vena anular de un conejo, concluyendo así que debía existir una substancia que no se fijara en ningún tejido del cuerpo humano pero que debía colorear y matar a los microbios que atacaban al hombre.

En 1898, Mohamed Bax introdujo en las jaulas de gorriones un enjambre de mosquitos, descubriendo que éstos eran los causantes del paludismo en los pájaros.

En 1902, Pablo Ehrlich y el doctor Shiga inyectan tripanosomas del mal de las caderas a ratas y a los dos días de la inoculación, éstas enferman, por lo que Shiga les inyecta un poco de colorante modificado, observando que al poco tiempo los animales se recuperan y los tripanosomas desaparecen de la sangre gracias a la persistencia de los científicos y al colorante rojo de tripan.

En 1903, Metchnikoff y Roux inoculaban la sangre de hombres enfermos de sífilis a chimpances, orangutanes y monos macacus cinemogus, tratando de encontrar el oculto microbio e intentando atenuarlo; en 1930, David Bruce había comprobado que los monos constituían excelentes sujetos de experimentación para encontrar la causa de la enfermedad del sueño (29), en ese mismo año, el profesor Iharoni catedrático de Zoología de la Universidad Hebrea de Jeru-

salem exploró una madriguera de animales en las proximidades de Aleppo, en Siria, al final de un tunel de dos metros de longitud se encontro con los primeros hamster (*mesocricetus aviatus*) que se capturaron vivos en casi un siglo, eran una madre con su camada de 12 crías y las llevó a la Universidad, algunos murieron en el viaje y solo sobrevivieron un macho y dos hembras, cuatro meses más tarde, una de las hembras dió a luz una camada, la primera que nacía en cautiverio.

En 1931 se enviaron a Inglaterra dos parejas descendientes de estos hamster y es ahí donde descubren que son útiles como animales de investigación, en 1938, llegaron por primera vez a los Estados Unidos, adquiridos por la Sección de Sanidad Pública de Carville Luisiana, se calcula, que en el año de 1950, solo en ese país había alrededor de 100,000 animales, todos descendientes de la pareja original de Alepo.

Con respecto al Gerbo de Mongolia (*meriones unguilatus*) Kasuga captura, en 1949 veinte parejas de esta especie en la región del Río Amur, al este de Mongolia, los animales fueron mantenidos en Japón en el Instituto Kisato en donde se originó la colonia inicial, una subcolonia fue llevada por Nomura en 1953 al Laboratorio central de experimentación animal.

En 1954, fueron introducidos a los Estados Unidos y posteriormente se fueron difundiendo a Europa y otras partes del mundo, en la actualidad, cobra gran importancia la reproducción del gerbo en el Bioterio (17).

(*) En México, durante el siglo XIX, la explotación de los animales de laboratorio no estaba definida, ya que solamente se utilizaban los de cria casera para los experimentos que se realizaban, principalmente en las Escuelas de Biología y Medicina.

En el siglo XX, en el año de 1947, se tiene conocimiento de la producción organizada de animales para la experimentación biomédica, éstos fueron los del Hospital Español, ya que trabajaba con cueros y conejos.

En ese tiempo, el Hospital General trabajaba con cueros, la sección estaba a cargo del doctor Ruiz Castañeda.

Estas instituciones solamente cubrían sus necesidades pero el mercado de San Juan se destacó en la venta de anima

(*)

Información proporcionada personalmente por el MVZ Alfredo Cortés Arcos, Jefe de la Sección Experimental del Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social
Junio/1984

les; principalmente de leporidos lagomorfos en el puesto "el conejito", el principal productor de ratas y cuyos fue el Sr. Rosalio Sixto, quién las capturaba en la presa Polotitlán.

En esa época, en el año de 1949, los mercados eran los principales productores de animales del Laboratorio.

A continuación mencionaré algunos: el de sonora vendía principalmente conejos y palomas; el de San Juan: ranas y ratas; el de Coyoacán: ranas y ratones; el de Xochimilco: conejos, borregos y cerdos.

En 1957, los laboratorios Hormona-Syntex contaba con la colonia más grande y mejor organizada de ratas Wistar en biocontrol, en donde era responsable el doctor Juan Mando-ki quién usaba el método "21"; más tarde, al desaparecer biocontrol, esta colonia se dividió en dos partes: una fue enviada al Hospital de enfermedades de la Nutrición y la otra al Instituto Nacional de Cardiología.

A finales de los años cincuenta, las principales Institu-

Información proporcionada personalmente por el MVZ Alfredo Cortés Arcos, Jefe de la Sección Experimental del Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social
Junio/1984

ciones que trabajaban con animales de laboratorio fueron: Centro Antirrábico, Laboratorio Nacional de la S.S.A., - Instituto de Higiene, Instituto de Enfermedades Tropicales e Instituto Nacional de Virología.

De las parastatales estan: el Instituto Nacional de Cardiología, Instituto Nacional de Nutrición, Hospital Infantil y Hospital Español.

El Doctor Gerardo Varela es el primero en México que se dedica a la crianza del Hamster como animal de laboratorio y en 1963, el Instituto Nacional de Cardiología establece una colonia Hamster para su consumo; esta colonia fue dividida en dos: una parte fue al Hospital de Cardiología, que hasta la fecha subsiste y la otra a la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, pero en ese mismo año desaparece.

El I.M.S.S. inicia sus experimentos biomédicos con Canis-domesticus y Felisus domesticus en 1966 y posteriormente una colonia de ratas Sprage Dawley que fueron traídas a esa Institución.

Información proporcionada personalmente por el MVZ Alfredo Cortés Arcos, Jefe de Sección experimental de Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social.
Junio/1984

1.3

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante su evolución sobre la tierra, el hombre ha tropezado siempre con problemas y enigmas que la naturaleza le ha planteado; es por eso que se ha valido de varios elementos para defenderse de las adversidades y a la vez, tratar de encontrar respuesta a sus interrogantes; al principio, experimentó con él mismo, después, con los hombres - que estaban bajo su tutela, pero siempre con una serie de restricciones morales y posteriormente, legales (7).

Es así que nace la ciencia de los animales de laboratorio y con el propósito de darles los requerimientos necesarios y a la vez, un alojamiento adecuado, se creo el Bioterio ya que éste provee al investigador del material de trabajo, originando así , que se hayan hecho grandes progresos para la conquista del bienestar humano, dentro del Bioterio se han desarrollado varias técnicas biomédicas y por consecuencia, en los animales de laboratorio, logrando con ésto que el hombre decifre algunos de los grandes enigmas que la naturaleza le ha presentado (2)

En la mayor parte de las Instituciones de investigación médica se presta muy poca atención al cuidado del Bioterio y por consiguiente, a los animales que se encuentran ahí, el espacio y los recursos que se dedican son general

mente escasos y las personas que laboran dentro de él a veces carecen de habilidad y preparación especial en la crianza de los animales ya que casi nunca se les imparten cursos de capacitación.

En algunos centros se carece de un Bioterio central para la cría de los animales o se le da jerarquía secundaria, observándose una deficiencia de equipo necesario para la producción adecuada de éstos y las técnicas de cría y manejo son bastante empíricas.

Por lo tanto, el número de animales sanos para satisfacer la demanda es limitado (15)

El desarrollo de las investigaciones a niveles Bioterios integrados es una estrategia general de la investigación científica de las Ciencias Naturales, ha sido hasta ahora monopolio de las Naciones adelantadas, ese monopolio es el resultado inevitable de factores como: la distribución de los medios aplicables a la planificación del desarrollo de las investigaciones y a la disponibilidad de los recursos materiales. (2)

En cambio, en los países en vías de desarrollo, el Bioterio resulta inadecuado e improductivo y administrativamen

te antieconómico por las deficiencias de preparación de los directivos, técnicos y personal administrativo que se encuentra involucrado con él.

Hay algunas instituciones que han progresado ya que han logrado aplicar técnicas y métodos científicos en la producción de animales de laboratorio, así como mejorado la administración de los mismos (26)

1.4 JUSTIFICACION Y FINALIDAD

Sin la implantación del Bioterio (recinto destinado a la producción de animales de laboratorio para propósitos determinados (21) en la investigación y docencia,) el hombre y en general, la sociedad contemporánea no disfrutaria del nivel de vida y salud que tiene en la actualidad.

En la agricultura, nutrición, medicina, etc., las observaciones efectuadas en animales pequeños dentro de un Bioterio han indicado al ser humano la utilización de alimentos más nutritivos, así como el incremento de fuentes de proteínas, miles de personas son protegidas en la actualidad de serias enfermedades por el hecho de haberse utilizado los elementos que se crían en él (22)'

La medicina de los animales de laboratorio es una especialidad de Veterinaria y está directamente relacionada con la Biología animal, tanto en la salud, como en la enfermedad, los médicos veterinarios zootecnistas han contribuido significativamente al logro del mejoramiento de los lugares donde se crían éstos (Bioterios) y a los estándares de calidad (20).

La importancia del bioterio ha sido, en el ámbito de las Ciencias Naturales, un factor silencioso ya que los grandes adelan

tos se desarrollaron fuera del conocimiento de una gran parte de la humanidad y para beneficio de ella.

Actualmente, en la mayoría de los casos, se tiene al Bioterio como un local adaptado, (que a veces presenta todas las deficiencias de un mal proyecto) y su distribución debe ser homogénea, siendo práctico el movimiento del personal, equipo y animales, evitando actuar como vehículos de enfermedades (10).

Es por eso que la finalidad principal del Bioterio es:

- a) Proveer y producir animales de experimentación saludables y en número adecuado, según las necesidades de cada uno de los experimentadores (investigadores)
- b) Administrar los recursos para el cuidado y alojamiento de los animales.
- c) Mantener el equipo y materiales necesarios para la operación y funcionalidad del mismo.
- d) Proporcionar un adiestramiento para técnicos e investigadores en la crianza de animales.

- e) Proporcionar cuidados médicos, veterinarios y zoo técnicos así como posoperatorios a los animales u ilizados en proyectos de enseñanza e investiga- - ción.

- f) Mantener un programa de medicina preventiva y sa- - lud pública dentro del mismo.

- g) Ayudar a adiestrar profesionales sobre anestesi- - ología veterinaria y cirugías para el uso y cuida- - do de animales de laboratorioa través de semina - - rios y sesiones adminsitrativas.

- h) Asesorar a los investigadores en el uso de anima- - les, es decir, indicar que especies son más aptas - para determinadas investigaciones.

USO E IMPORTANCIA DE LOS ANIMALES DE LABORA TORIO EN LA INVESTIGACION MEDICA

A continuación se mencionarán algunas especies creadas con más frecuencia dentro del Bioterio y que son comunmente - implicadas en la práctica de la investigación biomédica:- El Ratón rosado sin pelo y atímico, inicialmente descubier

to en Escocia (1966) se emplea, tanto en los estudios tumorales como en los de drogas anticancerosas, en injertos y sobre sistema inmunitario.

Los ratones, a quienes se les ha llamado de vanguardia - contra el cáncer, se emplean en la evaluación de efectos que ejercen los antibióticos (21), las ratas albinas de laboratorio derivadas, en su origen de especies salvajes de Noruega, incluyen a la Wistar y el tipo Sprague que son de crecimiento rápido y muy prolíferas (introducidas en 1926) estos animales presentan una baja incidencia de tumores espontáneos y relativamente resistentes a la infección, empleándose en estudios de cáncer, nutrición y oído medio. (18)

El cobayo, cuyo nombre se aplica a todos los animales de experimentación, forma parte de numerosos descubrimientos bacteriológicos del siglo XIX, actualmente sirve de ensayo en la investigación sobre efectos de radiación atómica, factores dietéticos, uso de drogas anticolinérgicas así como antituberculosis, los cobayos se emplean con frecuencia en las investigaciones serológicas y de reproducción.

El hamster sirio sirve cada vez más, siendo útil para estudios de virus lentos, posee una curva de ácidos biliares-

cercana a la del hombre, además, es menos susceptible a tumores espontáneos que el ratón o rata.

Gracias a los estudios realizados en gatos, se ha logrado encontrar respuesta a problemas sobre neurotomía, acción-refleja, percepción luminosa, anestesia, secreción digestiva y respuestas fisiológicas a los medicamentos; hoy en día, se ha empleado para solucionar el problema del síndrome infantil de muerte súbita (28)

En los perros, se efectúa la investigación sobre cirugía-cardíaca, prótesis vascular y válvulas cardíacas.

Cerdos y pollos.- las razas de minicerdos, desarrollados por el Horwell Institute poseen dientes, hígado y árbol-cardiovascular humanoides, son animales indicados para investigar los efectos del alcohol y radiaciones, el Sloan-Kettering ha desarrollado una elegante técnica para obtener pollos sin bursa, destinados al estudio inmunológico.

El armadillo de nueve bandas posee baja temperatura cutánea y corporal, es ideal para el desarrollo del bacilo-Hansen, siendo principal protagonista de los estudios de lepra (22).

A los murciélagos destinados a investigaciones de termorregulación, menstruación, circulación, coagulación sanguínea y rabia, se les cria en habitaciones sin luz.

La histoplasmosis se investiga en chinchillas; la distrofía muscular humana en visones (32).

Varios investigadores están estudiando el desarrollo del sistema inmunitario de los tiburones y la coagulación sanguínea en el salmón, además, se emplea para desentrañar problemas de endocrinología; la cucaracha fotofóbica se utiliza para el estudio del ritmo cardíaco, química de la ferromonas. (10)

La cooperación del Bioterio es fundamental ya que si tomamos en cuenta que para realizar el estudio de una sustancia sospechosa sería necesario inocularla a dosis bajas y durante toda su vida a cinco millones de personas, en cambio y gracias al Bioterio, dicho estudio se lleva a cabo en solamente 2 años inoculando ratas, lo que representa un ahorro incalculable. (21)

1.5 EL METODO CIENTIFICO EN LA EXPERIMENTACION ANIMAL

En la época del filósofo griego Platon (427-347 A.C.) no se distinguía entre Filosofía y Ciencia, ya que la primera era la comprensión racional del mundo y la vida humana y ésta se dividía en tres partes:

Dialectica

Física

Etica

posteriormente, Aristóteles (384-322 A.C.) dividió a la Filosofía en dos: Filosofía I y Filosofía II; la Filosofía I comprendía la metafísica y la Filosofía II las matemáticas, física y astronomía, más tarde, en los años 322-A.C. a 500 D.C. en Grecia, la filosofía se clasifica en dos:

1.- Estóica.- Lógica, Física y Etica'

2.- Epicureo.- Canónica, Física y Etica (31)

a partir de entonces surge la división de la filosofía y la ciencia que es un sistema de conocimientos en desarrollo, los cuales se obtienen mediante la cognición de un fenómeno (12) esta división surge como una necesidad que el hombre tuvo de comprender los fenómenos naturales de su medio ambiente en una forma precisa y clara, es por eso que las ciencias tienen un doble objetivo:

a) Señalar la esencia de los fenómenos de la naturaleza y conocer sus leyes.

b) Señalar las posibilidades de aplicar en la práctica las leyes que ha sido conocidas (19).

Es así como surge en las ciencias naturales la investigación sistemática de la naturaleza (14,19) teniendo un panorama más amplio, éste conocimiento se hizo metódico, - continuo y reflexivo (3) alcanzando su máxima expresión en el antiguo Oriente en donde la anatomía, la medicina y otras ciencias se encontraban en estado embrionario.

Teniendo un carácter naturista, bajo esta corriente nace, en la escuela Hipocrática la medicina científica en el siglo V A.C. en la escuela médica de Cratona (19,3).

Es durante la edad media y hasta la segunda mitad del siglo XV en que la ciencia pierde sus rasgos de investigación y se destina un apéndice pseudo-científico de la teología y la escolástica (astrología, alquimia, cabalística, etc.) a partir de ese momento, el progreso científico fue lento y en el siglo XVII la ciencia se manifiesta en forma experimental y sistemática en donde Bacon (19) asignaba el dominio de la naturaleza mediante el conocimiento de su mecanismo y la utilización de éstos para sus propios fines.

Fue Kepler y Galileo quienes dejan constituido en la ciencia un método experimental por medio de la observación, en tanto, Descartes y Hobbes preconizan el método matemático de la observación, razón y experiencias, por otra parte, en base a lo anterior, Sir Isaac Newton (1642-1727) formuló las reglas clásicas del método científico debidamente empírico, siendo las siguientes;

Debemos admitir más causa de las causas naturales que las que sean verdaderas y suficientes para explicar su experiencia; por lo tanto, en la medida posible, tenemos que atribuir las mismas causas a los mismos efectos naturales.

Las cualidades corpóreas que no admiten intensificación ni reunión de grados y que resulten pertenecer a todos los cuerpos a que alcancen nuestros experimentos, deben extenderse.

En la filosofía experimental debemos considerar proposiciones conseguidas mediante inducción general a partir de los fenómenos como suficiente o verdadero o aproximadamente nuestros que puedan hacer más exactos o sometidos a excepciones (19).

En el siglo XIX, el sistema filosófico de Augusto Comte, - el positivismo crea una necesidad de datos y la subposibilidad de un conocimiento científico en donde las primeras ciencias fundamentales son Matemáticas, Astrología, Física y Química que alcanzan por ese orden su estado positivo.

En ese mismo siglo, aumentó la riqueza científica (7), en donde el dominio de las ciencias se refleja imperiosamente en la necesidad de la actividad social del hombre, imponiéndole decididamente, la búsqueda de soluciones de acuerdo con los medios que esa misma actualidad crea y se desarrolla, (8) la inducción se convirtió en el instrumento metódico para la manipulación experimental de los hechos, haciendo posible la intervención planteada de los mismos, es por eso que la ciencia produce explicaciones objetivas del Universo, teniendo un dominio particular en cada una de ellas, por ejemplo: la Química investiga el nivel de reacciones que se ejercen entre los átomos, para producir las composiciones y las desintegraciones moleculares; esto se fundamenta en que apoya sus pasos reiteradamente alternados, teóricos y experimentales (14).

La conjugación armoniosa entre ambos caracteres del conocimiento lo logró Galileo, que fue el fundador de la cien

cia moderna.

El pensamiento cartesiano se encuentra penetrado con la noción de la unidad de la teoría y de la práctica para la indagación experimental directa de los procesos de la naturaleza y el desarrollo del racionalismo y objetividad en las investigaciones. (8, 36)

Así, la función del método consiste en ordenar la experiencia bajo las relaciones y regularidades más simple más generales que corresponden a las conexiones objetivamente encontradas, las experiencias son: tanto más necesarias, cuanto más se ha avanzado en el conocimiento (8).

El propósito indicado del pensamiento científico es hacer predicciones correctas de los acontecimientos de la naturaleza ya que el propósito del pensamiento científico es el de postular un modelo conceptual de la naturaleza con el que se pueda predecir exactamente el comportamiento observable en ella, la formulación de nuevos postulados es un acto de creación y no está sujeto a limitaciones, sin embargo, sigue una pauta a la que se ha dado el nombre de método científico que:

1.- Postula un modelo basado en observaciones o medicio

nes experimentales existentes.

2.- Verifica las predicciones de este modelo con respecto a las observaciones o mediciones ulteriores.

3.- Ajusta o substituye el modelo conforme lo requieren las nuevas observaciones o mediciones (24).

Por otro lado, tenemos que el método comprende tres partes que son indispensables pero que se pueden distinguir: La investigación, la Sistematización y la Exposición (36)

Teniendo en cuenta que el método se puede formular mediante:

a) El análisis penetrante de la actividad científica procesando sus diversos elementos.

b) El estudio sistemático de la relación de los elementos, tanto comprobados como posibles.

c) La estructuración ordenada de los elementos y relaciones para reconstruir las operaciones a un nivel más amplio.

- d) La generalización de los procedimientos, poniendo al descubierto las posibilidades y su aplicación en otro dominio (24).

Es por eso que el proceso fundamental del trabajo científico abarca los siguientes pasos:

- 1.- Estudio de las teorías y conocimientos relacionados con el tema determinado, existente hasta ese momento a través de la literatura conocida por los procedimientos bibliográficos.
- 2.- Observación
- 3.- Planteamiento del problema (Objetivos primarios y secundarios)
- 4.- Hipótesis
- 5.- Diseño
- 6.- Conclusiones
- 7.- Bibliografía
- 8.- Notas

9.- Cuadros y tablas (37),(27).

HIPOTESIS

La palabra hipótesis que en griego significa poner abajo, someter, es una suposición comprobable, basada en ciertos indicios; (1), (33) la significación de la palabra hipótesis ha evolucionado con el uso del lenguaje científico ya que ésta es siempre susceptible de confrontación con el experimento (33), la comprobación científica de hipótesis de origen factual proviene de ciencias que estudian hechos y representa uno de los pasos fundamentales en el método científico, en efecto, en el proceso incluye el planteamiento del problema, la formulación de una hipótesis técnica de comprobación o verificación que determinará la validez o invalidez de la hipótesis por lo tanto, la demostración es propia de ciencias como la lógica y las matemáticas, en cambio, la verificación es propia de las ciencias experimentales (25).

OBSERVACION Y EXPERIMENTACION

El conocimiento científico es racional, fundado y coheren

te, sistemático, porque es observable y experimentable- -
(4).

Bernard dice: La observación muestra, en tanto, la experi-
mentación instruye y es una observación razonada de los -
fenómenos naturales que se provocaron en los individuos -
(38).

Es clásico definir a las ciencias en dos grupos: uno de -
observación, por ejemplo: la astronomía y el otro de expe-
rimentación como la fisiología y física, esta división im-
plica que hay diferencias esenciales entre observación y -
experimentación científica, dicha diferencia estriba en -
que en la observación, el fenómeno que estudia se desarro-
lla sin interferencia externa, en tanto, que en la experi-
mentación, el desarrollo de los hechos ocurre en condicio-
nes previamente planeadas.

La primera (observación) es imparcial y pasiva, la acti-
tud del experimentador es selectiva y activa (33), es por
eso que el conocimiento procede de la experiencia usando-
el sentido amplio de la palabra y ésta incluye todo lo -
que percibimos, tanto interna como externamente, esto es,
el conjunto de expresiones que recibimos mediante distin-

tas vías de percepción cuando nos limitamos a mirar y registrar los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor en el curso normal de la naturaleza, decimos que observamos, ésta es imparcial y pasiva en dicha actitud empleamos - - uno o más de nuestros sentidos, debiendo tener siempre - - presente que nuestros conocimientos pueden estar limitados por el alcance de los sentidos aplicados (33).

En contraste con la actitud del experimentador que modifica el curso de la naturaleza mediante la intervención de su actitud que es selectiva y activa, produciendo condiciones de fenómenos que raramente se presentan. (24)

Hay dos criterios en el contraste entre pasividad del - - observador con la actitud del experimentador pues éste último maneja los fenómenos y los controla en base a los modelos biológicos utilizados (animales de laboratorio) que son importantes para el desarrollo de las investigaciones la naturaleza de los hechos estudiados los clasifica en:- La observación sobre individuos, los provocados en la experimentación (12) ya que intenta explicar los fenómenos a partir de sus relaciones constantes y objetivas, es por eso que el experimentador no se limita a registrar o percibir un hecho, busca una correlación técnica entre algu-

na de las variables que induce en los fenómenos, esto es importante ya que los modelos biológicos que use serán de las características fisiológicas parecidas al hombre o que tengan ciertas deficiencias para la cotejación de una relación teórica pues en la observación no hay una teoría y la experimentación trata de demostrarla (4) (12).

Vemos así que el hecho científico no es solo función de la realidad exterior sino de los elementos que toma el investigador, siendo uno de éstos los modelos biológicos (Animales de laboratorio) que utiliza para el beneficio de la humanidad y de los animales porque también es importante el tiempo en que se lleve a cabo el fenómeno, teniendo que en los animales de laboratorio se acorta, dando resultados más rápidos y precisos ya que el experimentador, en su trabajo científico, controla todas las variables que puedan existir en el fenómeno, dando lugar a resultados exactos, es por eso que tanto la observación como la experimentación juegan un papel importante dentro del método científico, el hombre lo ha aplicado para dar una explicación a fenómenos desconocidos para la humanidad y poder tener un mejor control sobre los fenómenos naturales.

II DESARROLLO

II.1 REVISION BIBLIOGRAFICA

La realización del presente trabajo se llevó a cabo con - la recopilación de fichas bibliográficas específicamente - en relación con los Bioterios, en artículos o libros espe - cializados en el tema en México, abarcando boletines, re - vistas de carácter científico y tesis profesionales.

El material fue obtenido directamente de los acervos de - las Bibliotecas de los Centros de investigación tales como la Hemeroteca y Biblioteca de la Facultad de estudios Pro - fesionales Cuautitlán, también en la Facultad de Medicina - Veterinaria y Zootecnia, Biblioteca de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales de Acatlan, Ixtacala, Biblioteca del Centro Medico Nacional del I.M.S.S., biblioteca de la - U.A.M., plantel Xochimilco, Biblioteca México y Centro de - información del CONACYT, de igual manera se consultó con - especialistas.

La información obtenida fue clasificada en base a tres fa - ses:

- a) Se seleccionó por su importancia el papel que han - tenido los Bioterios en la Ciencia Biomédica.

- b) Dicha información se clasificó por su contenido y - la importancia que se le dá a los Bioterios o a la proyección que éstos han tenido dentro de la inves - tigación.

c) Se analizó cada fuente para tratar de dar un pa
norama más amplio de como éstos han sido una ba
se en la investigación Biomedica.

En las consultas de tesis, principalmente de la U.N.A.M.,
31 trabajos tienen como base a los animales de laboratorio
4 mencionan los costos que el Bioterio genera y 8 nos in-
forman sobre proyectos de Bioterios.

Las diversas entrevistas realizadas a supervisores y res-
ponsables de Laboratorio nos indican la participación cu
titativa que los Bioterios han tenido en las distintas -
Instituciones del País ya que éstas los toman como una ba
se en sus trabajos de investigación tomando en cuenta su-
contribución en el avance de la Ciencia Biomédica.

11.2

ENTREVISTAS CON ESPECIALISTAS

La aplicación de entrevistas se llevó a cabo en forma oral, dirigida principalmente a los Médicos Veterinarios que estan al frente de un Bioterio, la técnica de investigación usada fue de preguntas en forma cerrada, en las cuales el informante o entrevistado elige su respuesta entre alternativas expresamente fijadas.

La mayoría son preguntas dicotómicas en que las respuestas son: si ó no, ya que se necesita obtener información previa de la materia antes de trabajar en esta especialidad, así como conocer las fuentes de información existentes en México y los problemas que se afrontan en la formación de estos especialistas.

CUESTIONARIO APLICADO A LOS ENTREVISTADOS.

- 1.- Antes de trabajar con animales de laboratorio ¿Tenía contacto con ellos?
- 2.- ¿Como fue que se relacionó con este campo? (especialidad)
- 3.- ¿Considera que el estudio de los animales de laboratorio en México esta en buen nivel?
- 4.- Las fuentes de información editadas en México sobre este campo ¿son suficientes?
- 5.- ¿Que opinión tiene con respecto a que el Plan de Estudios de M.V.Z. incluya el estudio de los animales de laboratorio como una materia optativa?
- 6.- ¿Considera adecuado que se implanten cursos formales en las carreras de Q.F.B, Q.B.P., M.V.Z. de animales de laboratorio?
- 7.- ¿Considera necesaria una Asociación de Especialistas en esta área.
- 8.- En México se cuenta con buenos especialistas y técnicos

cos en esta área?

9.- ¿Que opinión tiene con respecto a que los animales sal
vajes sean una opción como sujetos de experimentación?

11.3 APLICACION DE CUESTIONARIOS (PRUEBA DE CAMPO)

Las preguntas del siguiente cuestionario se aplicaron a los M.V.Z., Químicos, Administradores y técnicos jefes de Bacterios existentes en el D.F., dichas preguntas nacieron como una necesidad de conocer los aspectos generales de los mismos.

Fue repartido para posteriormente obtenerlo, con el fin de que sus respuestas fueran un poco más abiertas y conocer los puntos de vista que tienen en los problemas y aciertos de los mismos dentro de una Institución, así como su opinión respecto al personal que trabaja dentro de ellos y las mejoras que éste debe tener en el futuro.

A CONTINUACION SE PRESENTAN UNA SERIE DE PREGUNTAS, LAS-
CUALES AGRADECERE SEAN CONTESTADAS YA QUE SUS RESPUESTAS
SERAN DE GRAN UTILIDAD, PUES SERVIRAN COMO BASE PARA DE-
SARROLLAR UN TRABAJO DE INVESTIGACION EN RELACION A LOS-
BIOTERIOS EN MEXICO:

- 1.- ¿Que tipo de animales de laboratorio utiliza usted de
manera rutinaria?
- 2.- Son éstos, tanto de calidad conocida como convencio-
nal?
- 3.- Existe en su medio la necesidad de emplear otro tipo-
de animales que no sean de calidad convencional?
- 4 - Considera usted que en su medio existe un déficit de-
animales de laboratorio en cuanto a calidad y canti-
dad?
- 5.- Piensa que hacen falta los animales de Laboratorio en
México?
- 6.- Considera necesario contar con varios Bioterios repar

tidos por toda su Institución en vez de tenerlos cen-
tralizados en uno solo con el fin de contar con las-
mismas condiciones ambientales para todos?

7.- Cual es su opinión respecto a los problemas que pre-
sentan algunos Bioterios que son lugares adaptados -
y no construidos exprefeso?

8.- Que tipo de personal tiene asignado en sus instala -
ciones y cual es su grado de escolaridad?

9.- Que opinión tiene sobre el factor presupuesto?

10.-De manera global, ¿que porcentaje de su presupuesto -
asigna a los animales de Laboratorio para sus inves-
tigaciones?

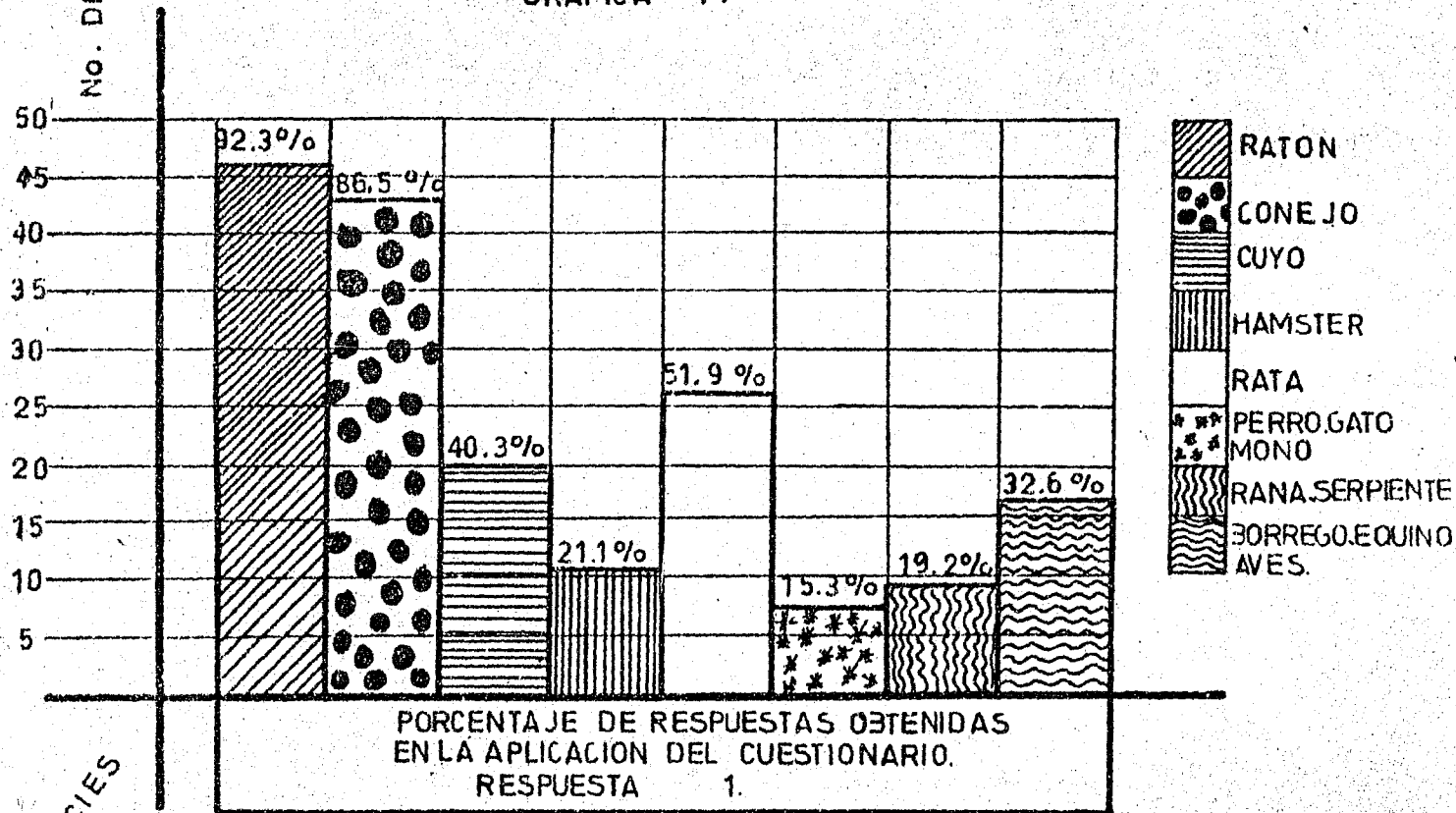
11.-Que tipo de rutinas tiene establecidas dentro del -
Bioterio?

12.-Que problemas cree que podrian resolverse con los es-
tudios que actualmente se realizan en los animales -
de laboratorio?

III RESULTADOS

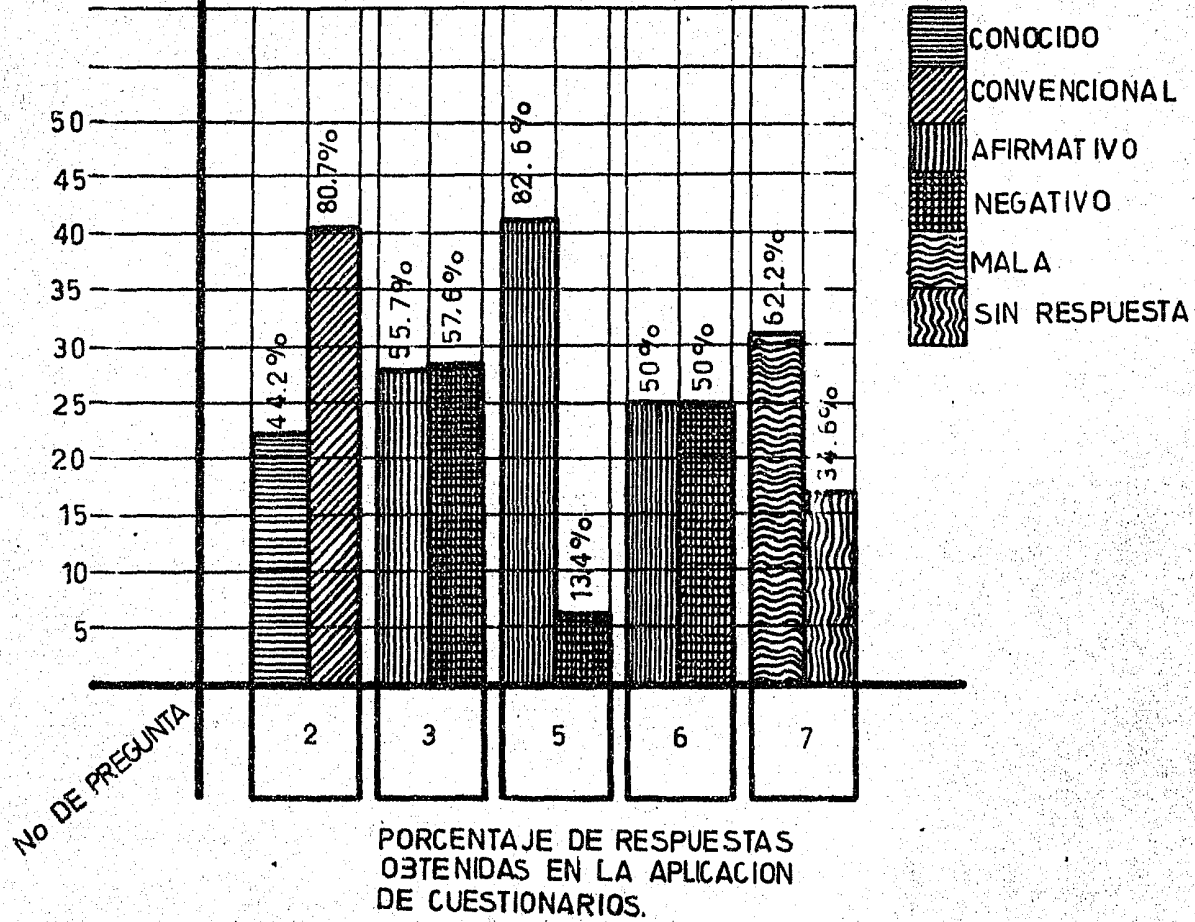
No. DE ENTREVISTADOS

GRAFICA 1.



No DE ENTREVISTADOS

GRAFICA . 2

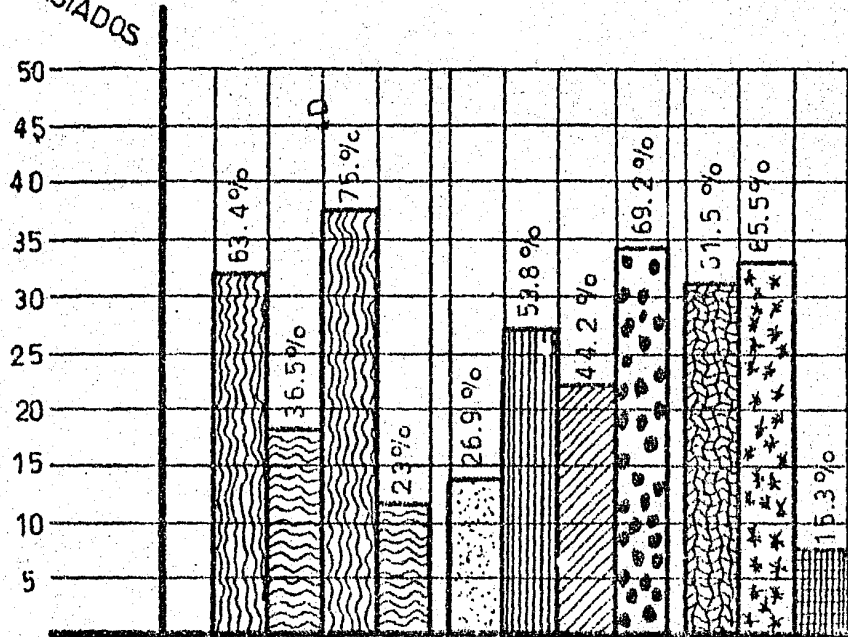


No DE PREGUNTA

PORCENTAJE DE RESPUESTAS OBTENIDAS EN LA APLICACION DE CUESTIONARIOS.

GRAFICA. 3.

No. DE ENTREVISTADOS



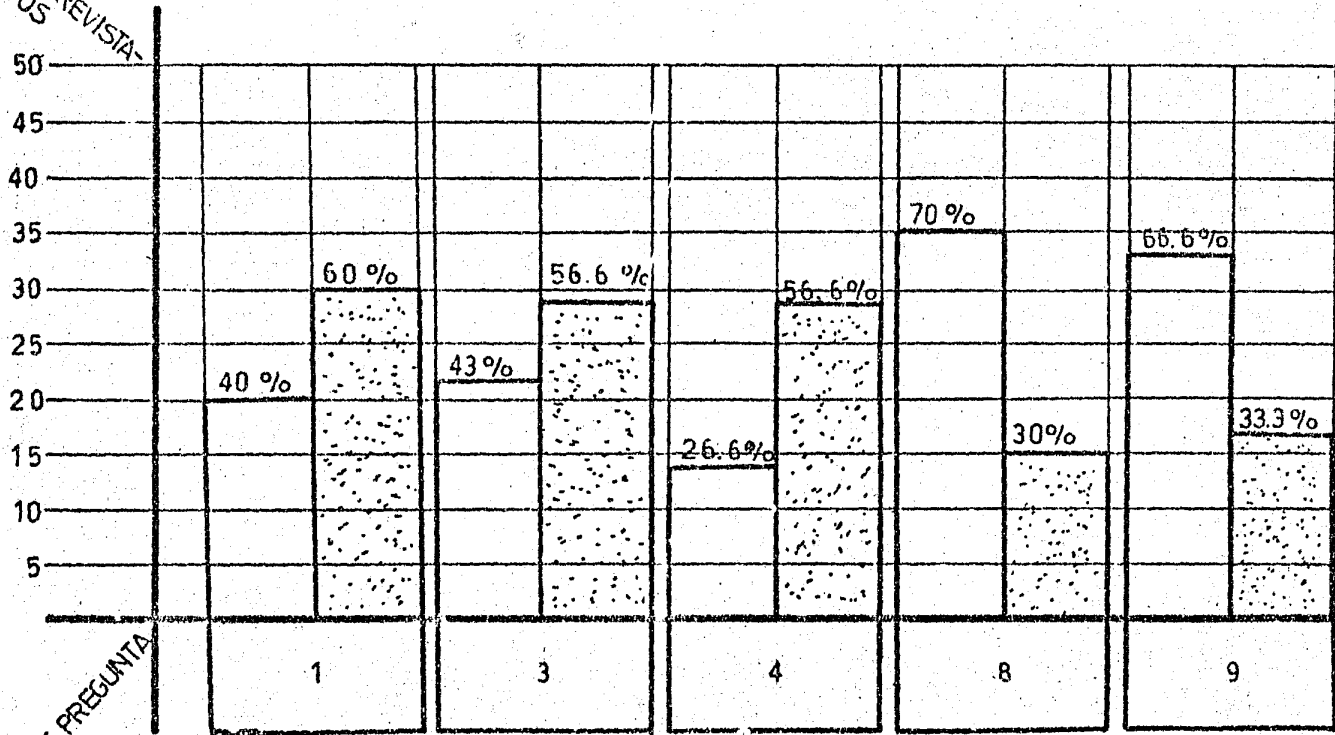
- AFIRMATIVO
- NEGATIVO
- PROFESIONAL
- TEC. PREPARATORIA
- SECUNDARIA
- PRIMARIA
- ES IMPORTANTE
- BAJO
- CUBRE LAS NECESIDADES

No. DE RESPUESTAS

PORCENTAJE DE RESPUESTAS OBTENIDAS EN LA APLICACION DEL QUESTIONARIO.

NO DE ENTREVISTADOS

GRAFICA 4



NO DE PREGUNTA

AFIRMATIVO
NEGATIVO

PORCENTA DE RESPUESTAS
OSTENIDAS EN LA APLICACION
DE CUESTIONARIOS A
MEDICOS ESPECIALISTAS

IV CONCLUSIONES

La investigación Biomédica en México es una realidad na -
ciente y por ser éste un País en vías de desarrollo, depen -
diente de las investigaciones que hacen los países del -
primer órden, la ciencia de los animales de laboratorio es
una problemática que no se palpa pues la mayor parte de -
los especialistas o los MVZ que estan al frente de un Bio -
terio no tienen contacto con los animales de laboratorio,
éste fue accidental o el conocimiento de ellos es muy va -
go.

Desde hace aproximadamente unos veinte años esta ciencia -
se esta dando a conocer en México, pero la información so -
bre el tema es deficiente ya que el 56.6% de los Médicos -
entrevistados sobre este aspecto opinan que no existe tal
información o la existe es insuficiente.

Dentro de las facultades de Veterinaria la cátedra de los
animales de laboratorio es una materia optativa; el 36.6%
de los entrevistados desconoce el plan de estudios y el -
porqué de esta situación, por lo tanto, no pudieron opi -
nar.

El 20% nos informa que antiguamente esta materia no exis -
tía y que es nueva en el Plan de Estudios; 43.3% no res -
pondió a la pregunta.

El 100% opinaron que es una necesidad que se implanten cur sos formales en las carreras de Q.F.B. y Q.B.P. para que tales profesionistas conozcan sus futuros instrumentos de trabajo y sepan manejarlos adecuadamente.

Para la formación de una Asociación de Especialistas; el 63.3% comentaron que es muy necesaria, 16.6% no esta de acuerdo en la formación de tal Asociación ya que solamente se pierde tiempo y dinero y mucha gente lo utiliza como trampolín político, 20% tienen conocimiento de la Asociación AMEAL (ASOCIACION MEXICANA PARA EL ESTUDIO DE LOS ANIMALES DE LABORATORIO) pero opinan que le falta promoción

El 70% de las personas entrevistadas opinan que México cuenta con buenos especialistas y técnicos, 30% comentaron que no existe tal nivel ya que falta mucha preparación.

El que los animales salvajes sean una opción para la expe rimentación: el 66.6% esta de acuerdo siempre y cuando se abatan las deficiencias que se tienen con los animales ac tualmente trabajando y posteriormente incorporarlos a la investigación Biomédica en forma gradual, sin romper la ca dena ecológica, el 33% no esta de acuerdo porque el hom bre ha sido un depredador que rompe las cadenas ecológi -

cas en forma inconciente para su beneficio.

Se pudo observar que el 92% de los Bioterios tienen ratones y el 86.5% conejos para cubrir las necesidades de experimentación, esto se debe a que son animales prolificos y el costo de mantenimiento es relativamente bajo, además el manejo de estas especies es más depurado (fácil).

El 55.7% de los médicos opinan que por necesidad se emplean animales de calidad convencional y el 55.6% dicen que es necesario tener animales de calidad conocida.

El 63.4% opinaron que hay un déficit de calidad en los animales, el 36.5% que no existe déficit en cuanto a la cantidad, el 73% esta de acuerdo que hay deficiencia, el 23% que no, ya que se cuenta con buenas instalaciones para cubrir las necesidades.

La Organización Panamericana de Salud recomienda que se cuente con dos Bioterios o más, repartidos en toda la Institución, ya que si se presenta un problema de contaminación, facilmente se controlaría.

El 50% de los entrevistados estan de acuerdo pero se dice

que en la práctica no se lleva a cabo porque se elevarían los costos en la investigación a realizar.

Las personas que laboran dentro de un bioterio tienen el siguiente grado de escolaridad: Profesionistas 26.9%;--- preparatoria o técnicos: 53.8%; secundaria 44.2%; primaria 51.9%; como se puede observar, tenemos en los Bioterios personal con un nivel bajo y con escasos conocimientos de su trabajo, habiendo una menor proporción de profesionistas.

En relación al presupuesto que se le asigna al Bioterio dentro de una Institución, es en promedio: 16.4% lo cual es muy bajo para poder solventar el sostenimiento del mismo.

El 55.7% de los entrevistados no conocen el presupuesto y el 30% respondieron que este dato lo tiene el Administrador general, éste es uno de los problemas ancestrales de los Bioterios ya que las personas que estan al frente de una investigación no saben lo que se ahorrarían si contaran con animales en buenas condiciones y sin problemas de manejo por falta de presupuesto.

Como anteriormente se mencionó, en México tenemos un déficit de animales de laboratorio, el 82% de los entrevistados están de acuerdo en este punto y el 13% opinan que no tenemos faltantes.

Hay que tomar en cuenta que este porcentaje corresponde a los Bioterios que casi no tienen problemas de presupuesto.

El 100% de los entrevistados están de acuerdo que los Bioterios son una infraestructura muy importante con que cuenta la Ciencia Biomédica en México, ya que proporciona las armas para avanzar en la lucha para la mejor sobrevivencia del Hombre en la tierra y que ayuda a contestar desde las interrogantes de Salud hasta los problemas para el bienestar de la humanidad.

V EVALUACION DE LA
INVESTIGACION

Por la falta de información sobre Bioterios, principalmente en el campo de la medicina veterinaria y en la Investigación Biomédica, se da una visión de la situación actual que está viviendo esta parte fundamental de la investigación y como, a medida que avanza, busca modelos adecuados para la reproducción de sus experimentos y que éstos les den un margen más amplio de seguridad.

Considerando dicha importancia dentro del ámbito de la investigación en México se notó, que durante la realización del presente trabajo, el 90% de los investigadores no conocen en forma general los problemas que afrontan los Bioterios dentro de la estructura social y dentro del esquema de organigrama de una institución, ya sea privada o estatal y los ataques que ésta soporta por el desconocimiento en el manejo que deben llevar los modelos experimentales que éstos utilizan y como, en determinado momento, le pueden dar o no validez a su trabajo.

Se necesita dar más apoyo a todos los niveles, principalmente al aspecto administrativo que es la base, ya que esto se reflejaría en un avance acelerado en la Investigación Biomédica y no se estaría dependiendo de los Países-desarrollados.

Se recomienda dar una preparación adecuada, tanto a los investigadores como a los cuidadores de animales, sobre el manejo de éstos y brindar asesorías, tanto en la Industria Privada como a las Públicas, ya que lo anteriormente expuesto, son problemas que nacieron con los Bioterios por falta de planeación o por la poca importancia que se le ha dado a esta rama.

Además no se toma en cuenta la Ley de Protección a los Animales en el D.F. porque se desconocen los artículos que hacen referencia a los animales de experimentación como es el artículo 8 (*) que nos dice:

"Los experimentos que se lleven a cabo con animales, se realizarán únicamente cuando esten plenamente justificados ante las autoridades correspondientes y cuando tales actos sean indispensables para el estudio y avance de la ciencia, siempre y cuando esté demostrado:

- a) Que los resultados experimentales deseados no puedan obtenerse por otros procedimientos o alternativas.
- b) Que los experimentos sean necesarios para el Control, la prevención, el diagnóstico o el tratamiento de enfermedades que afecten al hombre o al animal.

c) Que los experimentos sobre animales vivos no pueden ser substituidos por esquemas, dibujos, películas, videocintas o cualquier otro procedimiento análogo.

Si los experimentos llenan algunos de los anteriores requisitos no se aplicará sanción alguna al experimentador."

Artículo 9 (*):- En un principio ningún animal puede ser usado varias veces en experimentos de vivisección, debiendo ser previamente insensibilizados, curados y alimentados en forma debida antes y después de la intervención, si sus heridas son de consideración o implican mutilación grave, serán sacrificados inmediatamente al término de la operación.

Artículo 10 (*):- Queda estrictamente prohibido la utilización de animales vivos en los siguientes casos:

a) Cuando el resultado de la operación sea conocido con anterioridad.

b) Cuando la vivisección tenga una finalidad científica y en particular cuando la experimentación este destinada a favorecer una actividad puramente comercial.

(*) Publicado en el Diario Oficial (27 de Dic./1980)

Es también necesaria una promoción de los Bioterios en -- las Industrias de la Investigación, principalmente a los jefes encargados de estos centros para que conozcan la -- Etología (*) de los animales de laboratorio.

Una de las problemáticas que se llegaron a observar no es tanto en la cantidad de los animales dentro de la instalación, sino en la falta de calidad, ya que para lograr ésta es necesario un elevado porcentaje en los costos, este fenómeno se observó con mayor claridad en la industria -- privada, también en la mayoría de los Bioterios en el D.F cuentan con animales como el conejo y ratón y en pequeña proporción con el cuyo, rata, hamster, perro, etc., esto se debe principalmente a dos causas:

1.- La mayoría de investigadores utilizan a los prime ros por comodidad, por el bajo costo que represen ta o por su fácil manejo.

2.- También porque gran parte de las bruebas que rea- lizan son de constatación y no tanto de investiga ción y en su mayoría, los animales son de calidad convencional.

(*) Estudio del comportamiento de los animales.

Hay que tratar de hacer estudios que justifiquen los resultados de la investigación Biomédica y es fundamental que se trasmita a los empleados la importancia que tiene su trabajo y el porqué debe seguir las normas establecidas

También es importante tener un control higiénico dentro de los Bioterios , así como la ventilación, luz adecuada y humedad controlada porque se observó en la mayoría de éstos que no toman muy en cuenta dichos factores, por eso es recomendable mantener las constantes ambientales; la lavado estricto y cambio de cama las veces que sean necesarias, visita diaria a las colonias de animales, alimentación adecuada, agua y equipo en buenas condiciones.

Por lo tanto, los bioterios nos dan elementos para resolver varios problemas de la humanidad como por ejemplo: - - problemas de alimentación, ecológicos, de salud humana y animal como son: Las investigaciones de histocompatibilidad constatación de alimentos, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, creación, modificación o valoración de técnicas quirúrgicas, microcirugía, reimplantes, investigación básica, modelos experimentales en la docencia, etc., ya que en todo estudio para la ciencia biomédica se utilizan modelos orgánicos y organismos vivos, siendo éstos los animales de laboratorio.

- 9.- ENCICLOPEDIA SALVAT
Ed. Nueva España - 1971

- 10.- FARRIS AND MOND JHON
The care and breeding of Laboratory animals and
staff fifteen contribution
New York Weley - 1970

- 11.- GAY W.I.
Metods of Animal Experimentation
Volumen VI Academic press New York 1981

- 12.- GREEN E.R. BOBREASKY
Laboratorio de Biología e Investigaciones
Ed. Cultura México - 1970

- 13.- HAGGARD H.W.
El Médico en la Historia
Buenos Aires Argentina 1962

- 14.- HANS REICHENBACH
La Filosofía Científica
Ed. Grijalva México 1975

- 15.- HATEZ PHILADELPHIA LEA EI FEBRIGER
Reproducción and breeding techniques for laboratory
animals
New York Express 1982

- 16.- HOME C.W.
The UFAM CHURCHIL
Leviston England 1972

- 17.- INGLIS J.K.
Introduction of laboratory animal
Science (Technology) Pergamon
Press elnford N.Y. 1980

- 18.- ITUARTE SOTO RICARDO
Medidas de Control de Roedores en las instalaciones
pecuarias y Repercusiones Económicas Tesis
M.V.Z. U.N.A.M. 1978

- 19.- KEDROV A. SPRIRKIN
La Ciencia
Editorial Grijalva
México 1969

- 20.- LABORATORY ANIMALS MEDICINE
Guilde Lines For Education on training
A reporte of the cometted on education
Ilor New York 1979

- 21.- LOMELI CIRO
Apuntes de la catedra de explotación de los anima -
les de laboratorio.
F.M.V.Z. 1978

- 22.- M.D. EN ESPAÑOL
Revista médica Vol. XVI No. 8
Agosto 1978

- 23.- MARSHALL FRANCIS
rnyscology from animals
B y F.H.A. 3er. 1982

- 24.- MARSHALL WALKER
El pensamien to científico
Editorial Grijalva
México 1974

- 25.- MAX WARTOFISKY
Introducción a la Filosofía de la Ciencia
Editorial Alianza
México 1976
- 26.- NATIONAL RESEARCH COUNCIL
Committee on Animal Nutrition
Nutrient requirements of laboratory animal, Cat,
Guinea Pig, Hamster, Monkey, rat.
National Research Council
2ed. rev Washington 1972
- 27.- PARDINAS FELIPE
Metodología y técnica de investigación en ciencias
Sociales.
Edición siglo XXI 1974
- 28.- PAUL DE KRUIF
Cazadores de microbios
Editores Mexicanos 1978
- 29.- PROCEEDINGS OF THE SOCIETY FOR EXPERIMENTAL
Biology and medicine
Vol. VII 2
New York 1972
- 30.- RAMIRO GOROSTIETA JORGE
Asociación Mexicana para el Estudio de los Animales
de Laboratorio A.C.
Boletín Informativo 1980
- 31.- RAYINOYO FRANCISCO
La Laguna de las Ciencias
Editores siglo XXI 1973

- 32.- RENDON NOVA ALICIA
Rendimiento reproductivo de una colonia de ratones
Wistar
Tesis F.M.V.Z. 1977
- 33.- ROSENBLUETH ARTURO
El Método científico
Editorial Prensa Médica Mexicana 1977
- 34.- SHORT D.J. AND WOODNOT D.P.
The Manual of Laboratory animal
London 1969
- 35.- SODAVE A
Apuntes del 1er. curso de actualización en Medicina
y Patología de los animales de laboratorio
México, D.F. 1977
- 36.- T.A. BRODY M. BORGE J. FERATER
La Filosofía y la Ciencia en nuestros días
Editorial Alianza
México 1976
- 37.- TECLA ALFREDO, GARZA ALBERTO
Teoría y Métodos en la Investigación social
Ediciones cultura popular
México 1974
- 38.- W. STALEY LEVANS
Los principios de las Ciencias
E : Calpsa Aguilar 1978
- 39.- WEISBROTH H.S. ETAL
The Biology of Laboratory Rabbit
Acad. Press 1979