



INSTITUTO NACIONAL DE  
CIENCIAS MÉDICAS  
Y NUTRICIÓN  
SALVADOR ZUBIRÁN

México Cd., Mx a 7 de Mayo de 2018.

Dra. Norma Bobadilla Sandoval  
Coordinadora de la Comisión de Investigación en Animales.  
INCMNSZ.

Por medio de la presente informo a usted acerca del proyecto con título "**Manejo de la vía aérea en ratas: Evaluación y curva de aprendizaje**", con registro CINVA 787-15/18-1. Este proyecto fue registrado por el Dr. Eduardo Perales Caldera como investigador principal, sin embargo el presento su renuncia al instituto al inicio del proyecto y no le fue posible continuar y terminar con el mismo. Debido a que el alumno de residencia en Anestesia Oscar Armando López Gómez tenía como trabajo de tesis este proyecto, se continuó y finalizó con la tesis de especialidad de dicho alumno.

Se adjunta una copia de la portada de la tesis de especialidad.

Sin más por el momento quedo de usted

Atentamente

Dr. Carlos César Bravo Reyna  
Departamento de Cirugía Experimental



Avenida Vasco de  
Quiroga No. 15  
Colonia Belisario  
Domínguez Sección XVI  
Delegación Tlalpan  
Código Postal 14080  
México, Distrito Federal  
Tel. (52)54870900  
www.incmnsz.mx



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MEDICAS Y NUTRICION  
"SALVADOR ZUBIRAN"

**MANEJO DE LA VIA AEREA: EVALUACION Y CURVA  
DE APRENDIZAJE EN MODELO ANIMAL**

**TESIS**

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN  
**ANESTESIOLOGIA**

PRESENTA:

**DR. OSCAR ARMANDO LOPEZ GOMEZ**

TUTOR:

**DR. CARLOS CESAR BRAVO REYNA**



MÉXICO, D.F. 2016



INSTITUTO NACIONAL DE  
CIENCIAS MÉDICAS  
Y NUTRICIÓN  
SALVADOR ZUBIRÁN

México Cd.Mx., a 7 de Mayo del 2018

Dra. Norma Bobadilla Sandoval  
Coordinadora de la CINVA  
Presente

Estimada Dra. Bobadilla:

Por este conducto me permito solicitar el cierre del protocolo: "MANEJO DE LA VIA AREA  
EN RATAS: EVALUACION Y CURVA DE APRENDIZAJE"

\_\_\_\_\_ " con registro CINVA: 787-15/18-1

debido a que el protocolo ha concluido.

Sin otro particular por el momento, quedo de usted.

Atentamente,



CARLOS CESAR BRAVO REYNA

Nombre y Firma del (a) Investigador (a)



INSTITUTO NACIONAL DE  
CIENCIAS MÉDICAS  
Y NUTRICIÓN  
SALVADOR ZUBIRÁN

*Acuse*

México Cd., Mx a 26 de abril de 2018.

No. Oficio CINVA 051-18

**Dr. Eduardo Perales Caldera**  
Depto. Cirugía Experimental  
Presente.

Estimado Dr. Perales.:

Por este conducto le informo que su proyecto con título "MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN RATAS: EVALUACIÓN Y CURVA DE APRENDIZAJE", con registro CINVA 787-15/18-1 finalizará en junio 2018. Por lo que le solicito de la manera más atenta me haga saber si el proyecto requerirá una prórroga. En caso afirmativo, favor de enviar a la CINVA el periodo de extensión que solicita y de requerir un mayor número de animales especificar y justificar como se utilizarán y los procedimientos experimentales que se llevarán a cabo con los mismos. En caso de no requerir una prórroga favor de llenar el formato de cierre del proyecto que se anexa a la presente (en hoja membretada e impresa) y adjunte los siguientes documentos indispensables para la conclusión del proyecto:

1. Informe final
2. Productos de Investigación derivados del proyecto (artículos, tesis, libros, capítulos de libro, patentes, presentaciones en congreso, entre otros).

Sin más por el momento quedo de usted.

Atentamente,

Dra. Norma A. Bobadilla Sandoval  
Coordinadora de la Comisión de Investigación en Animales



1792 BPR  
INVEST. EXPERIMENTAL Y  
BIOTERIO

27 ABR 2018

INST. NAL. CIENCIAS MEDICAS  
Y NUTRUCIÓN INCMYN "S.Z."

c.c.p. M.V.Z. Mariela Contreras Escamilla, Jefa del DIEB

NABS/nom

Avenida Vasco de  
Quiroga No. 15  
Colonia Belisario  
Domínguez Sección XVI  
Delegación Tlalpan  
Código Postal 14080  
México, Distrito Federal  
Tel. (52)54870900  
www.incmnsz.mx





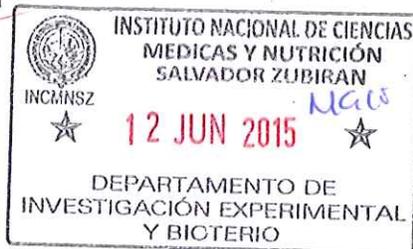
Acuse

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

INSTITUTO NACIONAL DE  
CIENCIAS MÉDICAS  
Y NUTRICIÓN  
SALVADOR ZUBIRÁN

México, D. F., a 12 de Junio del 2015.

Dr. Eduardo Perales Caldera  
Depto. Cirugía Experimental  
Presente.



REF: CINVA-787, CEX-787-12/13-1

Estimado Dr. Perales:

Habiendo analizado detalladamente el Protocolo de Investigación Experimental titulado:

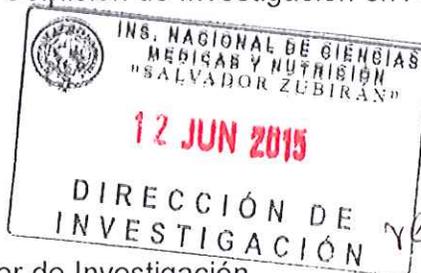
**"Manejo de la vía aérea en ratas: evaluación y curva de aprendizaje"**

Este comité ha dictaminado aprobarlo a partir de esta fecha.

Sin más por el momento quedo de usted.

Atentamente,

Dra. Norma A. Bobadilla Sandoval  
Coordinadora de la Comisión de Investigación en Animales



c.c.p. Dr. Gerardo Gamba, Director de Investigación  
M.V.Z. Mariela Contreras Escamilla, Jefa del Bioterio

recib.  
B. J. J.  
12-JUNIO-2015

Avenida Vasco de  
Quiroga No. 15  
Colonia Belisario  
Domínguez Sección XVI  
Delegación Tlalpan  
Código Postal 14080  
México, Distrito Federal  
Tel. (52)54870900  
www.incmnsz.mx

NAB/nom

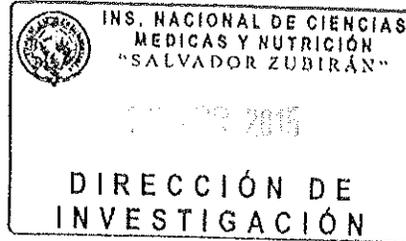


Acuse

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

TITUTO NACIONAL DE  
NCIAS MÉDICAS  
NUTRICIÓN  
VADOR ZUBIRÁN

Dr. Eduardo Perales Caldera  
Depto. Cirugía Experimental  
Presente.



México, D. F., a 10 de abril del 2015.

REF: CINVA-787, CEX-787-12/13-1

Estimado Dr. Perales:

Habiendo analizado detalladamente el Protocolo de Investigación Experimental titulado:

**"Manejo de la vía aérea en ratas: evaluación y curva de aprendizaje"**

Este comité ha dictaminado dejar **Pendiente** la aprobación hasta que se aclaren las siguientes **Objeciones**:

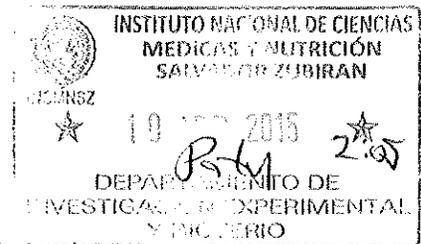
1. Existe bastante información en la literatura acerca de la intubación de roedores incluyendo a las ratas, se sugiere anexar la información bibliográfica existente hasta la fecha.
2. Es necesario justificar cual será la generación de conocimiento con este protocolo. De no ser así y tratarse de un protocolo para enseñanza se debe justificar el uso de 72 animales para este fin y se tendrían que utilizar animales de desecho o cadáveres.
3. También se requiere justificar porque utilizaran este método de anestesia existiendo métodos menos agresivos.

Es importante que las correcciones las haga en el Sistema de Latis y envíe una carta especificando la respuesta a cada punto solicitado. La respuesta al comité y el protocolo modificado en el sistema Latis deberá entregarse en forma impresa y el pdf por vía electrónica a los correos: [norma.bobadillas@incmnsz.mx](mailto:norma.bobadillas@incmnsz.mx) y [nayelort@hotmail.com](mailto:nayelort@hotmail.com).

Sin más por el momento quedo de usted.

Atentamente,

Dra. Norma A. Bobadilla Sandoval  
Coordinadora de la Comisión de Investigación en Animales



c.c.p. Dr. Gerardo Gamba, Director de Investigación  
M.V.Z. Mariela Contreras Escamilla, Jefa del Bioterio

co de Quiroga No. 15  
onia Sección XVI  
legación Tlalpan  
xico, D. F. 14000  
. (52)54870900  
w.inc mnsz.mx

NAB/nom

*Margarita Terán*  
*10-abril-2015*



INSTITUTO NACIONAL DE  
CIENCIAS MEDICAS Y  
Y NUTRICION  
SALVADOR ZUBIRAN  
Presente

México, D. F. 29 de mayo del 2015

Dr. Norma A. Bobadilla Sandoval  
Coordinadora de la Comisión de Investigación en Animales

REF: CINVA-787, CEX-787-12/13-1

Habiendo analizado detalladamente las objeciones al Protocolo de Investigación Experimental titulado:

**“Manejo de la vía aérea en ratas: evaluación y curva de aprendizaje”**

Se aclaran las siguientes objeciones:

1.- Se anexa la información bibliográfica existente hasta la fecha:

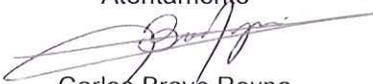
- A method of endotracheal intubation and pulmonary functional assessment for repeated studies in mice. Robert H. Brown, Dianne M. Walters, Robert S. Greenberg and Wayne Mitzner. *J Appl Physiol* 87:2362-2365, 1999.
- Simplified rat intubation using a new oropharyngeal intubation wedge. I-Ming Jou, Ya-Ting Tsai, Ching-Lin Tsai, Ming-Ho Wu, Han-Yu Chang and Nai-San Wang. *J Appl Physiol* 89:1766-1770, 2000.
- Simplification of rat intubation on inclined metal plate Sigrid Kastl, U. Kotschenreuther, B. Hille, J. Schmidt, H. Gepp and W. Hohenberger. *Advan in Physiol Edu* 28:29-32, 2004.
- A Novel Method for Endotracheal Intubation of Mice and Rats Used in Imaging Studies. Belinda Rivera, Shonna R. Miller, Ellana M. Brown and Roger E. Price. *Contemporary Topics 2005 by the American Association for Laboratory Animal Science* Volume 44, No. 2 / March 2005.
- Rat Intubation and Ventilation for Surgical Research. Andrew L. Rivard, Katarzyna J. Simura, Shoeb Mohammed, Anna J. Magembe, Heather M. Pearson, Matthew R. Hallman, Sean J. Barnett, Daniel L. Gatlin, Robert P. Gallegos, Richard W. Bianco. *Journal of Investigative Surgery*, 19:267-274, 2006.
- A simple method of endotracheal intubation in mice anastasia. Papastefanou, E. Balafas, S. Durasevicc and N. Kostomitsopoulos. *Arch. Biol. Sci., Belgrade*, 66 (1), 241-244, 2014.

2.- Se tratará de un protocolo de enseñanza, por lo cual dentro de los criterios de inclusión se utilizarán 72 ratas de desecho que procedan del Bioterio y que no haya sido manipulado la vía aérea en otro protocolo de investigación.

3.- Se utilizara este método de anestesia Xilazina 5 mg/kg y Ketamina 50 mg/kg vía intraperitoneal solo como método inducción y posteriormente se mantendrán los roedores con anestesia inhalada.

Sin más por el momento quedo de usted.

Atentamente

  
Carlos Bravo Reyna  
Departamento Cirugía Experimental

Vasco de Quiroga No. 15  
Colonia Sección XVI  
Delegación Tlalpan  
México, D. F. 14000  
Tel. (52)54870900  
www.incmnsz.mx





Instituto Nacional de Ciencias  
Médicas y Nutrición  
**Salvador Zubirán**

INSTITUTO NACIONAL DE  
CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN

SALVADOR ZUBIRAN

Dirección de Investigación

FORMA ÚNICA PARA REGISTRO DE  
PROYECTOS

FECHA DE RECEPCIÓN: 25/10/2012

CLAVE: CEX-787-12/13-1

TÍTULO: Manejo de la vía aérea en ratas: evaluación y curva de aprendizaje

INVESTIGADOR RESPONSABLE: PERALES CALDERA EDUARDO

DEPARTAMENTO O SERVICIO: DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA EXPERIMENTAL

TIPO DE INVESTIGACIÓN: INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

PATROCINADORES:

Patrocinador	Cantidad
--------------	----------

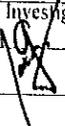
VIGENCIA DEL PROYECTO: Del 01/04/2015 al 01/03/2016

Trimestre 1

Trimestre 2

Trimestre 3

Trimestre 4

COSTO TOTALES DE LA INVESTIGACIÓN		INSTITUCIONES PARTICIPANTES	
Personal	\$ 0.00		
(sueldos y sobresueldos al personal)			
Equipos	\$ 0.00		
(de laboratorio, cómputo, transporte, etc.)		FIRMAS	
Materiales	\$ 0.00	 Investigador responsable	 Jefe de Departamento
(reactivos, consumibles, desechables, etc.)			
Animales	\$ 0.00		 Comité de Investigación en Animales
(adquisición, cuidado, procedimientos, etc.)		Comité de Investigación en Humanos	
Estudios	\$ 0.00		
(de laboratorio, gabinete, especiales, etc.)		Director de Investigación	Director General
Viáticos	\$ 0.00		
(reuniones científicas y trabajo de campo)		Fecha de resolución	
Publicaciones	\$ 0.00	20-JULIO-2015	



"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

INSTITUTO NACIONAL DE  
CIENCIAS MÉDICAS  
Y NUTRICIÓN  
SALVADOR ZUBIRÁN

México, D. F., a 12 de Junio del 2015.

Dr. Eduardo Perales Caldera  
Depto. Cirugía Experimental  
Presente.

REF: CINVA-787, CEX-787-12/13-1

Estimado Dr. Perales:

Habiendo analizado detalladamente el Protocolo de Investigación Experimental titulado:

**"Manejo de la vía aérea en ratas: evaluación y curva de aprendizaje"**

Este comité ha dictaminado aprobarlo a partir de esta fecha.

Sin más por el momento quedo de usted.

Atentamente,

Dra. Norma A. Bobadilla Sandoval  
Coordinadora de la Comisión de Investigación en Animales

c.c.p. Dr. Gerardo Gamba, Director de Investigación  
M.V.Z. Mariela Contreras Escamilla, Jefa del Bioterio

Avenida Vasco de  
Quiroga No. 15  
Colonia Belisario  
Dominguez Sección XVI  
Delegación Tlalpan  
Código Postal 14080  
México, Distrito Federal  
Tel. (52)54870900  
www.incmnsz.mx

NAB/nom

**FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR DEL INCMNSZ.**

No. CINVA:

FOLIO DE REGISTRO: CEX-787-12/13-1

Fecha de registro del Protocolo: 25/10/12

**Título del Protocolo:** Manejo de la vía aérea en ratas: evaluación y curva de aprendizaje

**Propuesta:**      a) Nueva              b) Renovación              c) Segunda Revisión

<b>Investigador Responsable del Proyecto.</b>	
Nombre del Investigador Titular	Dr. Eduardo Perales Caldera
Institución de Adscripción	INNCMNSZ
Departamento de Adscripción	Anestesiología
Teléfono	55 5217 5203
Correo electrónico	eperalesc@yahoo.com.mx

<b>Investigadores que Participaran en el Protocolo</b>				
Nombre	Adscripción	Grado	Teléfono	e-mail
Eduardo Perales Caldera	Anestesiología	Adscrito	55 5217 5203	<del>eperalesc@yahoo.com.mx</del>
Carlos Cesar Bravo Reyna	Cirugía experimental	Adscrito	55 3444 2974	
Oscar Armando López Gómez	Anestesiología	Residente	961 233 88 66	<del>oiciferado2@hotmail.com</del>
Gonzalo Torres Villalobos	Cirugía Experimental	Jefe departamento		<del>torresvg@yahoo.com.mx</del>

<b>Estudiantes</b>				
Nombre	Adscripción	Grado a obtener	Teléfono	e-mail
Ricardo Arzeta Mastache	Cirugía experimental	Médico cirujano		

<b>Vigencia del Protocolo.</b>			
Fecha estimada de inicio del protocolo	01	abril	2015
Fecha tentativa de finalización.	01	marzo	2016

**PROTOCOLO PARA EL USO DE ANIMALES EN INVESTIGACIÓN.**

FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR  
DEL INCMNSZ.

1) Institución en donde se realizará el proyecto. INCMNSZ "cirugía experimental"

2) Objetivos generales y específicos del protocolo:

- Analizar cual de las técnicas, requiere un menor tiempo de aprendizaje
- Analizar cual de las técnicas, genera menor trauma en la vía aérea
- Analizar cual de las técnicas, permite una mayor tasa de éxito

3) Justificación del experimento y los procedimientos en el uso de animales:

Los recursos en experimentación deben ser utilizados de una forma óptima por el personal de cada institución (estudiantes, técnicos, médicos e investigadores), difiriendo en cada uno de ellos su experiencia sobre el manejo de la vía aérea.

Es de suma importancia evaluar si la técnica de intubación es independiente del grado de experiencia por parte del personal.

Estas técnicas tienen como objetivo disminuir la morbilidad y mortalidad asociada con los procedimientos anestésicos en animales de experimentación, lo cual conlleva un aumento en los costos, pérdida de recursos, provocando retrasos en la investigación.

Por lo cual es indispensable un estudio objetivo y comparativo que determine la técnica más eficiente.

4) Clasificación del proyecto de acuerdo al nivel de invasividad en los animales. ●

**Categoría A**

Experimentos o ejercicios de enseñanza que involucran animales invertebrados, embriones de vertebrados, huevos embrionados de aves o de reptiles hasta antes del 90% de su total desarrollo, órganos aislados, tejidos y células vivas.

**Categoría B.**

Experimentos o ejercicios de enseñanza que se espera produzcan poca o ninguna angustia, incomodidad o dolor en especies animales vertebradas.

**Categoría C**

Experimentos o ejercicios de enseñanza que provocan angustia leve, molestia o dolor leve de

**FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR DEL INCMNSZ.**

corta duración en animales vertebrados. Los procedimientos dentro de esta categoría representan una atención adicional en proporción del nivel y la duración de las molestias, la angustia o el dolor inevitables. Los ejercicios de enseñanza que involucren procedimientos dentro de esta categoría requieren de una fuerte justificación de sus objetivos académicos.

**Categoría D**  
Experimentos que provocan angustia, molestia o dolor significativo e inevitable en especies vertebradas. Los experimentos en esta categoría exigen la responsabilidad explícita del investigador para buscar diseños experimentales que aseguren que las molestias, la angustia o el dolor del animal se minimicen o se eliminen.

**Categoría E**  
Procedimientos que involucran infligir angustia severa o dolor, por encima del umbral de tolerancia, en animales vertebrados conscientes, no anestesiados. Los experimentos en esta categoría no se aprobarán sin la justificación completa, profunda y detallada por parte del investigador responsable del proyecto.

**El Investigador deberá consultar:**  
[www.ccac.ca/Documents/Standards/Guidelines/Spanish/ANEX15B.pdf](http://www.ccac.ca/Documents/Standards/Guidelines/Spanish/ANEX15B.pdf)

Categoría:	A:	B:XX	C:	D:	E:
------------	----	------	----	----	----

5) Justificación de la cantidad de animales participantes en el estudio tomando en cuenta los principios básicos de las tres "R's", remplazo, reducción y refinamiento.  
Para mayor información el Investigador deberá consultar: 72  
<http://ec.europa.eu/health/opinions/en/non-human-primates/glossary/tuv/three-rs-principle.htm>

6) Describir como se realizara la transportación o movilización de los animales experimentales fuera de las instalaciones del bioterio, en caso de ser necesario.

7) Mencione el número y las especies animales, así como el genero que serán usados en las actividades de este protocolo.

Género – Especie. Fondo genético	Cantidad	Rango de peso	Rango de edad	Sexo
Whistar	72	300 a 350 g	1-2 años	M
No. de Grupos experimentales:	6			
No. de animales por grupo:	12			
No. TOTAL DE ANIMALES:	72			

8) Especificar el tiempo que permanecerán los animales en el DIEB.

**FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR DEL INCMNSZ.**

**Los animales serán manejados en el Departamento de Cirugía experimental**

9) Procedimientos que se realizarán con los animales.			
Procedimiento	NO	SI	Frecuencia, cantidad y vía.
Manipulación de la dieta y de agua.	x		
Toma de muestras biológicas.	x		
Colocación de cánulas y sondas.		x	Vía aérea, 3 veces
Técnica para observación y modificación de conducta.	x		
Inoculaciones de agentes biológicos y químicos.	x		
Procedimientos quirúrgicos con recuperación.	x		
Procedimientos quirúrgicos sin recuperación.	x		
Uso de adyuvantes (indicar cuáles)	x		
Restricción física	x		
Confinamiento o aislamiento	x		
Producción de anticuerpos monoclonales o policlonales.	x		
Inducción de lesiones	x		
Agentes teratogénicos o carcinogénicos	x		
Administración de sustancias químicas tóxicas	x		
Implantes o injertos	x		
Estudios estereotáxicos.	x		
Otros:			

10) Describir detalladamente los procedimientos a realizar incluyendo material, sujeción, vías de administración o toma de muestra, frecuencia, número de veces de muestreo, volumen de aplicación y volumen de toma de muestra, etc.

**Técnica 1.**

En posición supina, la boca de la rata se abre con los dedos o con una pinza de mosquito, se introduce un catéter intravenoso calibre 16 gauge de 70 mm a través de la glotis, una lámpara ordinaria es la fuente de luz externa que mediante transiluminación se concentra en la región ventral del cuello.

**Técnica 2.**

En posición supina, los incisivos superiores se sujetan a la mesa quirúrgica con una cinta umbilical, una fuente de luz se concentra en la región del cuello para transiluminar la región faringo-epiglótica, por medio de un isopo se extrae la lengua y se toma con los dedos índice y pulgar, retrayendo la lengua a la región lateral.

Un segundo isopo previamente humedecido con lidocaína al 2%, se utiliza para anestésiar la parte posterior de la faringe y la glotis, a continuación se realiza la intubación orotraqueal introduciendo un catéter intravenoso calibre 16 G de 70 mm a través de la glotis.

**FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR DEL INCMNSZ.**

**Técnica 3**

Para esta técnica se requiere una placa con 70 grados de inclinación con respecto a la mesa quirúrgica, se posiciona la rata en decúbito dorsal con la cabeza en la parte superior de la placa, suspendida de los incisivos superiores a través de un hilo atado de lado a lado de la placa.

La boca es abierta con un isopo, la lengua se retrae y a continuación se introduce un cono de otoscopio de 5 x 62 mm, se identifica la glotis y se introduce una guía metálica de 1 mm de diámetro y 20 cm de longitud, cuando esté correctamente posicionado, se introduce un catéter calibre 16 G de 70 mm por técnica de Seldinger a través de la tráquea y se retira la guía.

**Técnica 4**

Con la rata previamente anestesiada, se toma de la piel por la región cervical haciendo presión con los dedos pulgar e índice para mantenerla suspendida a manera de formar una línea vertical, con la ayuda de otra persona se abre el hocico y se visualiza la glotis, con un isopo previamente humedecido con lidocaína al 2%, se anestesia la faringe posterior y las cuerdas vocales, se identifica la glotis por visión directa y se realiza la intubación orotraqueal con un catéter intravenoso calibre 16 G de 70 mm de longitud marca Becton-Dickinson.

11) Agentes analgésicos, anestésicos y/o tranquilizantes que se utilizarán.

Tipo	Agente	Dosis	Vía de admón.	Frecuencia
Anestésico local	Lidocaína	0.1 mg/kg	Submucosa	1
Anestesia	Ketamina/Xilacina	60mg y 10mg/kg	I.P.	1
anticolinérgico	Atropina	0.04mg/kg	Subcutáneo	1

12) ¿Qué parámetros empleará para conocer el grado de Anestesia o analgesia del agente a utilizar? Escala Visual Análoga

13) Cuando el protocolo incluya procedimientos invasivos de categorías C, D y E (cirugías) especificar los cuidados pre y post-operatorios (utilización de antibióticos, analgésicos, limpieza y desinfección).

No aplica por estar catalogado como una categoría **B**

14) Evaluación de signos de deterioro del bienestar de los animales.

**FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR DEL INCMNSZ.**

Los parámetros generales a observar son:

- Cambios en peso corporal
- Apariencia física: pilo-erección, posturas indicativas de dolor, etc.
- Comportamiento: aparición de comportamientos estereotipados, agresividad, cambios en comportamiento social...
- Respuesta a estímulos externos
- Signos clínicos:
  - i. Respiración: normal, laboriosa...
  - ii. Temperatura
  - iii. Temblores
  - iv. Convulsiones
  - v. Descarga nasal, salivación

Escala: 0 si es normal, 1 si el parámetro en cuestión se ve ligeramente alterado, 2 si está afectado y 3 si está muy afectado.

Parámetro	0	1	2	3
a) Peso corporal				
b) Apariencia				
c) Signos clínicos (Temp., FC., FR., etc.)				
d) Conducta espontánea.				
e) Conducta provocada.				

15) ¿Cuáles serán los criterios para establecer el "punto final humanitario"?

**Criterios de punto final**  
 Basándose en los parámetros seleccionados para evaluar la condición del animal hay que determinar en que momento se procederá a la eutanasia humanitaria del mismo. Los parámetros observados pueden "cuantificarse" asignando valores arbitrarios según la gravedad que presenten.

- a. Variación de peso corporal:
  - 1. Aceptable una disminución del 5-10% en un lapso corto.
  - 2. Moderada del 10-20%
  - 3. Substancial > al 20% (criterio de punto final).
- b. Los valores como la postura, piloerección, comportamiento social etc., pueden valorarse según la escala:
  - 1. 0 si es normal.
  - 2. 1 si el parámetro en cuestión se ve ligeramente alterado
  - 3. 2 si está afectado
  - 4. 3 si está muy afectado.

Hay que tener en cuenta que no existe un criterio de punto final adaptable a todos los procedimientos y es el **Investigador Responsable** del experimento el que, basándose en observaciones de ensayos piloto o por datos de experimentos similares ya publicados, debe confeccionar su propio protocolo de determinación de punto final de manera que cumpla la normativa vigente en cuanto a protección de los animales utilizados en experimentación y por otra se evite la pérdida de datos del estudio.

**Para mayor información: Canadian Council on Animal Care**  
[http://www.ccac.ca/Documents/Standards/Guidelines/Appropriate\\_endpoint.pdf](http://www.ccac.ca/Documents/Standards/Guidelines/Appropriate_endpoint.pdf)

16) ¿Cuál será el método de eutanasia que utilizará?

Recomendaciones para el Sacrificio Humanitario de los Animales de Experimentación.			
Especie	Método	Dosis	Vía

**FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR DEL INCMNSZ.**

Ratón	Pentobarbital Asfixia con CO <sub>2</sub>	210 mg/kg	IV, IP
Rata	Pentobarbital Asfixia con CO <sub>2</sub>	120 mg/kg	IV, IP
Jerbo	Pentobarbital Asfixia con CO <sub>2</sub>	270 mg/kg	IV, IP
Conejo	Pentobarbital Pistola de perno cautivo Asfixia con CO <sub>2</sub>	120 mg/kg	IV, IP
Cerdo	Pentobarbital	90 mg/kg	IV
Rana	Pentobarbital	100 mg/kg	IP

\* Método aceptado únicamente bajo ciertas condiciones establecidas por el comité. Su aplicación requiere una justificación científica por parte del Investigador Responsable

17) El protocolo representa riesgo biológico?

a) No                      b) Si

Si la respuesta es afirmativa, defina el Nivel de Bioseguridad para Animales (ABSL) requerido. Se recomienda consultar la clasificación del Center for Disease Control and Prevention.  
[http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/BMML5\\_sect\\_V.pdf](http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/BMML5_sect_V.pdf)

18) ¿Cuál será el destino final de los animales utilizados en el proyecto?

Los animales podrán ser utilizados para las prácticas de los médicos residentes de cirugía general debido a que no se realizará ningún procedimiento de tipo invasivo y solamente se realizará una curva de aprendizaje para la intubación de la vía aérea.

Me comprometo a que mi grupo de investigación conducirá el protocolo de Investigación de acuerdo con los lineamientos éticos y humanitarios que rigen la experimentación con animales, así como cumplir los aspectos relativos al cuidado, manejo y uso de los animales de laboratorio que se describen en la NOM-062-ZOO-1999.

Nombre y firma del Investigador Responsable

	Cargo	Firma
Dra. Norma Bobadilla Sandoval	Coordinadora	
Dr. Jorge Alberto Barrios Payán	Secretario	
M. en C. Octavio Villanueva Sánchez	Vocal	
Dra. Elena Zambrano González	Vocal	
Dr. Alejandro Zentella Dehesa	Vocal	

FORMATO DE APOYO PARA LA EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS POR  
DEL INCMNSZ.

Dra. Nimbe Torres y Torres	Vocal	
Dr. Gonzalo Torres Villalobos	Vocal	
Dra. María Elena Flores Carrasco	Vocal	



*Sistema Integral*



Instituto Nacional de Ciencias  
Médicas y Nutrición  
**Salvador Zubirán**

Folio del registro: CEX-787-12/13-1

Formato Único de Registro

**(0) Comentarios**

**Título del proyecto:** Manejo de la vía aérea en ratas: evaluación y curva de aprendizaje

**Tipo de proyecto:** Investigación Experimental

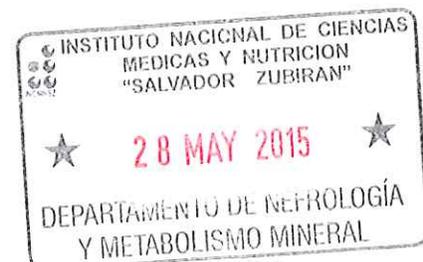
**Antecedentes:**

La anestesia general se compone de 3 fases: inducción, mantenimiento y despertar, la anestesia ideal abarca una inducción corta, un mantenimiento estable y un despertar corto, sin embargo cada periodo puede alargarse o acortarse dependiendo de los fármacos y técnica utilizada.

La técnica anestésica más utilizada para roedores de laboratorio, es la sedación, ya sea vía parenteral o inhalada, sin embargo esto con lleva una inducción prolongada, un mantenimiento fluctuante y tiempos de despertar impredecibles

La anestesia general suele ser la opción más fiable en procedimientos mayores, por lo cual los protocolos en experimentación quirúrgica deben incluir el manejo de la vía aérea, para evitar una mayor mortalidad asociado con mal uso de las técnicas anestésicas.

Se han descrito diferentes técnicas en intubación endotraqueal, las cuales conllevan diferentes costos, complicaciones y curva de aprendizaje.



Debido a la diferencia que existe entre cada una de las técnicas y a la falta de comparación entre cada una de ellas, se decidió evaluar y comparar 4 técnicas de intubación endotraqueal.

**Definición del problema:**

La morbi-mortalidad asociada al manejo de la vía aérea en roedores, es una condición conocida por los investigadores. Existen estudios que reportan una mortalidad 3 veces mayor en roedores que en humanos. La pérdida de recursos durante la experimentación, conlleva aumento en los costos y retrasos en la investigación.

Se recomienda que las evaluaciones realizadas a un proceso o técnica sean objetivas y no sea dejadas por opinión personal, como sucede en el manejo de la vía aérea, donde existen muchas técnicas y costos sin un sustento teórico-práctico.

**Justificación:**

Los recursos en experimentación deben ser utilizados de una forma óptima por el personal de cada institución (estudiantes, técnicos, médicos e investigadores), difiriendo en cada uno de ellos su experiencia en el manejo de la vía aérea.

Es de suma importancia evaluar si la técnica de intubación es independiente del grado de experiencia por parte del personal.

Estas técnicas tienen como objetivo disminuir la morbilidad y mortalidad asociada con los procedimientos anestésicos en animales de experimentación, lo cual conlleva un aumento en los costos, pérdida de recursos, provocando retrasos en la investigación.

Por lo tanto el estudio determinará que método es el más adecuado para el Departamento de Cirugía Experimental, para poder entrenar a los alumnos de pre-grado y médicos residentes que realicen proyectos de investigación con animales de experimentación sometidos a procedimientos quirúrgicos.

**Hipótesis:**

Por la anatomía de la vía aérea en el roedor, la intubación exitosa deberá presentarse con mayor facilidad y en un menor tiempo, en técnicas que comprendan la visualización directa de la glotis.

Fecha estimada de inicio: 01/01/2015

Fecha estimada de término: 01/01/2016

Comisión a la que somete

¿Incluye documentos anexos?: Si

---

**Investigadores participantes**

**(0) Comentarios**

---

Investigador	Participación	Orden participación	de	Investigador responsable
Perales Caldera, Eduardo	Investigador asociado	4		No
Bravo Reyna, Carlos Cesar	Investigador responsable	4		Sí
Torres Villalobos, Gonzalo Manuel	Investigador invitado	4		No

---

**Población vulnerable**

**(0) Comentarios**

Población vulnerable vinculado al protocolo  Ninguna de las anteriores

Otra población:  No aplica

---

Objetivos

**(0) Comentarios**

---

Objetivo:	Analizar cual de las técnicas, requiere un menor tiempo de aprendizaje.
	Analizar cual de las técnicas, genera menor trauma en la vía aérea.
	Analizar cual de las técnicas, permite una mayor tasa de éxito.
Tipo de objetivo:	General

---

Metodología: Diseño general

**(0) Comentarios**

---

Metodología gral:	<u>Tipo de estudio:</u> Aleatorio, prospectivo, longitudinal y ciego simple
	<b><u>Variables Independientes:</u></b> Técnicas de intubación 1, 2, 3, 4.
	<b><u>Variables Dependientes:</u></b> Tiempo de intubación. Uso de microscopio. Grados de angulación del eje oral-laríngeo contra el visual del técnico. Número de instrumentos utilizados para la técnica. Lesión de la vía aérea
	<b><u>Covariables</u></b>

Tipo de personal que realiza el procedimiento, de acuerdo a su experiencia en animales de experimentación.

(Anestesiólogo, técnico y estudiante)

#### Tamaño de muestra

En base a la bibliografía revisada para el diseño de técnicas de intubación en animales de experimentación, el promedio es de 70 animales, consideramos que se requieren 72 ratas tipo whistar.

#### **Preparación para la intubación endotraqueal.**

Todos los animales de experimentación serán manipulados según la norma: NOM-062-ZOO-1999, vigente en nuestro país.

Los animales que se utilizarán podrán ser ratas provenientes de algún otro proyecto (ratas de desecho) donde no haya sido manipulado la vía aérea, estas serán provistas por el Bioterio del Instituto, en total serán 72 ratas tipo Whistar, de 300 a 350 g de peso, la inducción se realizará vía intraperitoneal con Xilazina a 5 mg/kg y Ketamina 50 mg/kg, posteriormente se inyectará una dosis de atropina vía I.M. a una dosis de 0.05 mg/ Kg como antisialógogo, con el animal bajo anestesia se aplicará de manera tópica con un cotonete impregnado con lidocaina al 2% sobre las cuerdas vocales y de esta manera evitar lastimar lo menos posible al animal durante el proceso de intubación.

Una vez anestesiados, se colocaran de acuerdo a la descripción de cada técnica:

#### **Técnica 1**

En posición supina sin fijación a la mesa quirúrgica, la boca de la rata se abre con las manos o con una pinza de mosquito, se introduce un catéter intravenoso calibre 16 gauge de 70 mm a través de la glotis, una lámpara ordinaria es la fuente de luz externa que mediante transiluminación se concentra en la región ventral del cuello.

#### **Técnica 2**

En posición supina y con una cinta umbilical se sujetan los incisivos superiores a la mesa quirúrgica, una fuente de luz externa se concentra en la región ventral del cuello para transiluminar la región faringo-epiglótica, con un isopo se retrae la lengua y se toma con el dedo índice y pulgar a la región lateral

Un segundo isopo previamente humedecido con lidocaína al 2% se utiliza para anestesiar la parte posterior de la faringe y la glotis, a continuación se realiza la intubación orotraqueal introduciendo un catéter intravenoso calibre 16 gauge de 70 mm a través de la glotis.

### **Técnica 3**

Para esta técnica se requiere una placa con 70 grados de inclinación con respecto a la mesa quirúrgica, se posiciona el animal en decúbito ventral con la cabeza en la parte superior de la placa, suspendida de los incisivos superiores por un hilo atado de lado a lado de la placa.

La boca del animal es abierta con un isopo, la lengua se retrae y a continuación se introduce un cono de otoscopio de 5 x 62 mm, se identifica la glotis y se introduce una guía metálica de 1 mm de diámetro y 20 cm de longitud, cuando esté correctamente posicionado se introduce un catéter calibre 16 gauge de 70 mm por técnica de Seldinger hacia la tráquea, después de esto se retira la guía del catéter.

### **Técnica 4**

Con la rata previamente anestesiada, se toma la piel de la región cervical haciendo presión con el dedo pulgar e índice para mantenerla suspendida a manera de formar una línea vertical desde la entrada del hocico hasta la glotis del animal, con la ayuda de otra persona se abre el hocico y se visualiza la glotis, con un isopo previamente humedecido con lidocaína al 2% se anestesia la faringe posterior y las cuerdas vocales, se identifica la glotis por visión directa y a continuación se realiza la intubación orotraqueal con un catéter intravenoso calibre 16 de 70 mm de longitud marca Becton-Dickinson.

### **Sujetos Humanos de estudio para evaluar la curva de**

### aprendizaje :

El estudio requiere de 2 especialistas certificados en anestesiología, 2 técnicos con experiencia en el manejo de animales de experimentación y 2 estudiantes de medicina.

A cada uno de los participantes se les brindará una plática con las instrucciones sobre cada técnica, posteriormente se les asistirá durante el procedimiento y al final llenarán un cuestionario de la facilidad o dificultad que encontraron en cada técnica.

El orden consecutivo de la técnica se determinará al azar, así cada una de las técnicas tendrá la misma posibilidad de ser la 1ª o la última en realizarse.

A cada individuo se le brindará 3 animales de experimentación, para cada técnica utilizando los instrumentos y asistencia descrita.

Se realizará una curva de aprendizaje, para cada técnica con cada grupo de sujetos.

Una vez llenados los cuestionarios y hojas de evaluación sobre cada técnica, se les asignará un número de identificación, con el cual un investigador de forma ciega analizará los datos.

### Resumen

Personal	Técnicas			
	1	2	3	4
Médico 1	3	3	3	3
Médico 2	3	3	3	3
Técnico 1	3	3	3	3
Técnico 2	3	3	3	3
Estudiante 1	3	3	3	3
Estudiante 2	3	3	3	3
Total	18	18	18	18

---

Metodología: Criterios de selección

(0) Comentarios

---

Criterios de selección del protocolo:

**Criterios de inclusión:** Se incluirán en el estudio las ratas clínicamente sanas que procedan del bioterio y que no hayan sido utilizadas en otro protocolo de investigación.

**Criterios de exclusión:** Se excluirán del estudio las ratas que muestren signos de sangrado durante el procedimiento de intubación relacionado con el trauma laríngeo.

**Criterios de eliminación:** Se eliminarán del estudio las ratas que mueran durante el procedimiento, así como los animales con signos de enfermedad respiratoria

---

Beneficio (s) del estudio

(0) Comentarios

---

Beneficio:

Beneficio directo: El poder indagar acerca de cuál es la técnica más efectiva y con menor morbilidad para la intubación orotraqueal.

Beneficio indirecto: Aprender los procesos de educación y entrenamiento para el manejo anestésico, en ratas sometidos a experimentación quirúrgica.

Tipo de beneficio:

Beneficios directos esperados.

---

Metodología: Desenlace y variables

**(0) Comentarios**

---

Metodología de desenlace y variables:

**Variables Independientes**

- Técnicas de intubación: 1, 2, 3, 4.

**Variables Dependientes**

- Tiempo de intubación.
- Uso de microscopio.
- Grados de angulación del eje oral-laríngeo contra el visual del investigador.
- Número de instrumentos utilizados para la técnica.
- Lesión de la vía aérea

**Covariables**

- Tipo de personal que realiza el procedimiento, de acuerdo a su experiencia en animales de experimentación.(Anestesiólogo, técnico y estudiante)

**Identificación de una intubación exitosa**

- La intubación exitosa es aquella en la cual el tubo endotraqueal se encuentra dentro de la tráquea.
- Para definir si está o no dentro de la tráquea, se definirá a través de una curva de capnografía positiva, que permite la visualización positiva o negativa del CO<sub>2</sub> al final de la espiración, permitiendo el diagnóstico diferencial entre una intubación traqueal o esofágica.
- La capnografía será interpretado por un anestesiólogo, el cual determinará si esta proviene de la vía aérea o no.

**Análisis Estadístico:**

- Se analizará por medio de estadística simple, análisis de varianza de medidas repetidas y pruebas de chi cuadrada
  - Se analizará la curva de aprendizaje basada en las curvas de Kaplan meier
-

**Manejo de confidencialidad**

**(0) Comentarios**

---

Acciones, estrategias y precauciones que serán tomadas para proteger la confidencialidad de la información de los pacientes.:

NO aplica

---

**Ponderación general de riesgos contra beneficios del estudio propuesto**

**(0) Comentarios**

---

Ponderación general de riesgos contra beneficios del estudio propuesto:

Este estudio no genera riesgos en humanos

---

**Riesgo (s) del estudio**

**(0) Comentarios**

---

Molestias generadas por el estudio:

No hay riesgos asociados hacia los humanos

Complicaciones del procedimiento:

No hay riesgos asociados a humanos

Efectos adversos reportados de medicamentos o sustancias utilizadas:

No aplica

Métodos de seguridad para el diagnóstico oportuno y prevención de los riesgos:

no aplica

Procedimientos a seguir para resolver los riesgos en caso de que se presenten:

No aplica

Otro tipo de riesgo:

No aplica

---

**Consentimiento informado**

**(0) Comentarios**

---

Hoja de informe al paciente: [Protocolo ratones.docx](#)

Carta de consentimiento informado: [Protocolo ratones.docx](#)

---

## Declaración de los investigadores

### (0) Comentarios

---

Archivo CEI 04 Declaración de investigadores:: [declaracion.pdf](#)

---

---

© 2009 Portal INNSZ  
Instituto Nacional de  
Ciencias Medicas y Nutricion  
Salvador Zubiran Vasco de  
Quiroga 15, Colonia Seccion  
XVI, Tlalpan C.P.14000,  
Mexico D.F., MEXICO  
Telefono: (52 55) 5487 0900

© 2009 LATIS. All rights  
Reserved.

LATIS development, The  
power of the information