

122
2ej

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**



“ D E T E R M I N A C I O N D E L A P R E S I O N
S A N G U I N E A D U R A N T E E L P R E , T R A N S Y
P O S T - O P E R A T O R I O , E N L O S C A N I D O S D E L
B I O T E R I O D E L S E R V I C I O D E C I R U J I A
E X P E R I M E N T A L , D E L C . R . “ 2 0 D E
N O V I E M B R E D E L I S S S T E ”

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista
por

LUIS MANUEL HEREDIA CORONEL

Asesor: M.V.Z. Fernando Viniegra Rodríguez

México, D. F.

FALLA DE SPIGEN

1991





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.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
HIPOTESIS.....	6
OBJETIVOS.....	7
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS.....	15
DISCUSION.....	19
CONCLUSIONES.....	22
LITERATURA CITADA.....	24
FIGURAS.....	27-35
CUADROS.....	36-74

RESUMEN

HEREDIA CORONEL, LUIS MANUEL. Determinación de la presión sanguínea durante el Pre, Trans y Post-operatorio, en los cánidos del Bioterio del Servicio de Cirugía Experimental del C.R. "20 de Noviembre" del I.S.S.S.T.E. - (bajo la dirección de: Fernando M. Viniegra Rodríguez).

Se realizó un análisis prospectivo transversal de la presión sanguínea a 119 perros (Canis familiaris) distribuidos en seis grupos, intervenidos quirúrgicamente, excepto 15 de ellos. En 19 animales se utilizaron dos técnicas de medición, directa e indirecta, con un osciloscopio electrónico y con el esfigmomanómetro aneroides, respectivamente.

Se analizaron las diferencias de la presión sanguínea entre métodos y etapas quirúrgicas obteniéndose que en el grupo de 19 perros, con el osciloscopio electrónico se detectó hipotensión en 5 de 14 perros antes de cirugía, en 8 de 14 durante la misma y en 7 de 14 al final de ella, mientras que en 5 perras no tranquilizadas con clorhidrato de propiopromacina se detectó una con hipertensión arterial en cada etapa.

Por el método indirecto se detectaron con hipertensión en 4 de 14 perros antes de cirugía, 2 de 14 durante el acto quirúrgico y en 1 de 14 al final de la intervención. Del subgrupo de 5 perras solo se detectó con hipertensión al final de la cirugía.

En un grupo de 25 perros, la presión arterial media y la presión sistólica fueron significativamente mayores antes y no después de la cirugía.

En dos grupos de 15 y 10 perros, respectivamente no hubo diferencia entre las presiones arteriales influenciadas por el estado nutricional.

En base a las presiones sistólicas y diastólicas de las 5 perras no tranquilizadas, se construyó un modelo de regresión lineal, el cual correlaciona con un 97%, la presión arterial media dada por el osciloscopio elec-

trónico (cuadro No. 33). (ANEXO I)

El peso de los 5 animales osciló entre 7-15 kgs., de peso corporal, de - -
2-4 años de edad, de talla media a grande, a los cuales se les colocó un -
brazalete estándar de 12.5 cms. de ancho. El grosor del brazo fué de 17
a 29 cms.

La normotensión en este trabajo fué considerada dentro de los siguientes -
límites:

PRESION SISTOLICA	95 - 150 mm Hg.
PRESION DIASTOLICA	65 - 130 mm Hg.
PRESION ARTERIAL MEDIA	59 - 138 mm Hg.

INTRODUCCION

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.

La presión sanguínea arterial es la medida fisiológica más menospreciada en la profesión veterinaria, por la dificultad para obtener determinaciones -- precisas (12) y se le ha dado poca atención debido a la carencia de un método simple y clínicamente aplicable para su medición en pequeñas especies.

Hay dos métodos en general para efectuar dicha medición, uno directo, usando un catéter insertado arterialmente y otro indirecto, empleando una manga o brazaletes inflable (20).

Una de las dificultades más grandes en la aplicación de los métodos indirectos en la medición de la presión arterial en el perro, es la falta de un -- "adecuado miembro cilíndrico", el cual contenga una arteria grande que pueda ser comprimida (7). Esto se debe a que las bolsas ocluseras han sido diseñadas para utilizarse solo en prácticas de medición humana (6 y 8)

La medición exacta en la presión arterial por técnicas no invasivas (sin penetrar la piel), ha sido una vieja y continua búsqueda de investigadores biomédicos y clínicos. Aunque hay muchas técnicas sofisticadas por tradición, el esfigmomanómetro estándar y el estetoscopio simple han sido los métodos de preferencia para tales mediciones (9, 13 y 19) de uso tan extendido en medicina veterinaria, o bien, en biodiseños experimentales.

Debido a que desde la inauguración del centro de investigación experimental y bioterio, ambos pertenecientes al Centro Regional "20 de Noviembre del I.S.S.S.T.E", se ha carecido de la técnica para la medición de la presión arterial en perros, con el presente trabajo se pretende conocer en forma general el alcance y limitaciones del esfigmomanómetro anerode, comparando los valores de la presión con los obtenidos con un osciloscopio -- electrónico.

Antecedentes Científicos.

El conocimiento fisiológico moderno, ha dependido desde un principio de la investigación en diversas especies animales, debiendo mucho la fisiología cardiovascular, a las observaciones efectuadas sobre el sistema -- circulatorio, en especies distintas a la humana. (4)

A continuación se citan algunos antecedentes que fueron un notable precedente para que los aparatos de oclusión neumática pudieran ser usados en el perro:

- ALLEN (1941) improvisó un aparato para oclusión con un brazalete de cuatro pulgadas de ancho con un borde adaptador, colocado en el miembro anterior izquierdo con el animal en decúbito lateral, el adaptador fué conectado a una cuerda sobre el borde de una mesa con suficiente peso, para evitar que cuando la bolsa fuese inflada, ésta se deslizara. También notificó sus resultados usando un brazalete pediatrico de dos pulgadas de ancho, envolviendo al miembro anterior cerca de la articulación del codo (húmero-radio-cubital) (7), estos acontecimientos -- fueron un notable precedente para que los aparatos de oclusión neumática pudieran ser usados en el perro.
- Mc Cutcheon y Rushmer (1967) colocaron una bolsa pediatrica en el -- miembro anterior en perros de laboratorio y detectaron los sonidos de -- Korotkoff con un micrófono, colocado distalmente sobre la arteria braquial. El mismo método fué usado por Mc Crady (1959) y Danis (1962) -- quienes colocaron la bolsa pediatrica alrededor del apéndice caudal de perros grandes, registrando los sonidos de Korotkoff y la presión del -- brazalete (7).

Justificación y Finalidad.

Dado que no se dispone de un método simple y confiable para medir la presión arterial en perros del bioterio del Centro Regional "20 de Noviembre"

del I.S.S.S.T.E, se tiene la oportunidad de obtener valores de esta constante fisiológica de los cánidos provenientes de los centros antirrábicos "Culhuacán" y "Aragón", para cursos y programas de investigación.

Asimismo, se determinará la presión arterial media utilizando el esfigmomanómetro aneroide o método indirecto y se pretende conocer la exactitud o confiabilidad de este método, para lo cual se consideró a los valores proporcionados por el osciloscopio electrónico o método directo como los valores de referencia. Los resultados, así como la práctica de dichos métodos se espera sean útiles dentro de la Medicina Veterinaria y Zootecnia en general y específicamente a la investigación experimental.

HIPOTESIS

Conocer la confiabilidad o exactitud del esfigmomanómetro anerode (método indirecto) para la medición de la presión arterial, con respecto al -- método directo utilizado en perros.

O B J E T I V O S

Con el presente estudio, se pretende lo siguiente:

- a) Contribuir a la determinación de la confiabilidad del método indirecto para la medición de la presión arterial confrontándolo con el método directo y por otro lado, mediante el uso complementario de un modelo de regresión, mejorar los resultados indicados por el primer método.
- b) Conocer las variaciones de la presión arterial que hay en las etapas pre-operatoria con relación a la trans-operatoria o durante el acto quirúrgico y en relación a la última etapa de cirugía o post-operatorio. Asimismo,
- c) Conocer la variación de la presión arterial por el estado nutricional, específicamente en los perros que llegan a este bioterio y en los que se tienen como "pía de cría".

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en las instalaciones del bioterio y quirófanos del área de cirugía experimental del Centro Regional "20 de Noviembre" del I.S.S.S.T.E.

Se utilizaron dos técnicas para medir la presión arterial: METODO INDIRECTO Y METODO DIRECTO.

METODO INDIRECTO

La esfigmomanometría es una de las técnicas frecuentemente más usadas para medir la presión arterial sin penetrar la piel. Las regiones anatómicas de elección han sido la crural interna de la pierna y la región braquial de los miembros anteriores en el perro. (2, 3). Debido a que el procedimiento ha sido detallado por diversos autores, en el presente trabajo se omitirá la descripción de esta técnica.

METODO DIRECTO

La osciloscopia electrónica es una de las técnicas con mayor exactitud y precisión en la obtención de valores de la presión arterial (1,17) .

Para emplear esta técnica, se debe realizar una intervención quirúrgica de tipo menor, para colocar y mantener fijo un catéter intra-arterial(*), el cual será un mediador entre el equipo electrónico y el perro (1,5,12). A continuación se describe brevemente la intervención quirúrgica para la cateterización arterial.

Sometidos a ayuno de aproximadamente 24 hrs. se anestesiaron los 19 perros del Lote I, con pentobarbital sódico a una dosis de 30 mg/kg de peso corporal, por vía endovenosa (8,18).

(*)Se usó como catéter "intra-arterial" una sonda de alimentación infantil para prematuros, calibre 1.75 mm. y largo 300 mm.

Realizada la anestesia, se continuó con la asepsia y antisepsia de la región crural interna del miembro locomotor. Dicha zona se cubrió con campos quirúrgicos estériles. Paralelo al trayecto de la arteria femoral, se practicó una incisión de aproximadamente 3-5 cms. en la piel. Mediante disección roma, se localizó el paquete neurovascular para liberar la arteria y exponerla parcialmente. Hecho lo anterior, se pasaron por debajo de la arteria femoral dos hilos de seda, calibre 2-0, llevándose un hilo a cada extremo de la arteria; se ejerció ligera tracción con nudos de angiólogo para ocluir el flujo sanguíneo y levantar un poco la arteria (16).

Por otro lado, a una aguja hipodérmica se le dobló la punta en ángulo recto para traccionar la arteria femoral, haciendo visible el orificio por donde deberá pasar el catéter arterial. Se suspendió la tracción ejercida por la aguja hipodérmica, retirándola inmediatamente después de que hubo pasado el catéter al lumen arterial. Se suspendió asimismo la tracción realizada por los hilos de seda. Se lavó con solución salina fisiológica y se suturó la cápsula del paquete neurovascular. El material de sutura empleado fué absorbible no capilar. Se finalizó con el cierre de la piel, donde se colocaron puntos simples separados con seda calibre 1-0 (10)

A continuación se describirá la técnica de la osciloscopia electrónica:

OSCILOSCOPIA ELECTRONICA

El catéter arterial deberá contener solución salina heparinizada antes de introducirlo al lumen arterial (3,5). Estará conectado además a una jeringa preparada con la misma solución anticoagulante. Con la jeringa se extraerá un poco de sangre para comprobar que dicha vía está -

permeable.

En perros se pueden aplicar hasta 5000-7000 UI de heparina sódica, (18)
 En el quirófano, se conectó el catéter arterial a un tubo de extensión -
 con llave de tres vías, en cuyo interior deberá contener solución anti--
 coagulante. Este tubo se ensambló a su vez a un aparato de venoclísis,-
 el cual estaba insertado a un frasco de solución salina fisiológica. La
 solución salina fisiológica es en este caso, el vehículo de transmisión -
 entre el paciente y el osciloscopio electrónico.(*)Por otra parte, la ex-
 tensión con llave de tres vías se conectó a un domo de material plástico
 rígido y transparente. Este último ensambla al transductor con el osci--
 loscopio electrónico.

El transductor electrónico de respuesta a alta frecuencia comunmente es -
 un transductor de tono calibrado. En este aparato la presión arterial se
 ejerce contra un sensible diafragma metálico cuyos movimientos resultan
 en cambios en la continuidad de la corriente eléctrica. Estas señales -
 eléctricas son entonces amplificadas para graficarlas o sobre un registra-
 dor o en la pantalla de un osciloscopio (4).

Las unidades que transforma y gráfica el equipo electrónico son correspon-
 dientes a presión arterial media. Esta última es un valor intermedio en-
 tre las presiones sistólica y diastólica (11).

En la realización de esta investigación observacional, se necesitó de la
 libre exposición de los miembros locomotores de los perros con estado de
 salud y/o nutricional satisfactorio al examen clínico. No se realizó nin-
 gún análisis de laboratorio.

La normotensión en este trabajo se consideró dentro de los siguientes lí-
 mites: presión sistólica 95-150 mm Hg; presión diastólica 65-130 mm Hg y

(*) Datascope 870 Monitor Co. Inc. Paramus N.J. 0761

presión arterial media 59-138 mm Hg (5).

Los animales empleados fueron seleccionados al azar; tuvieron un rango de 30-70 cm. de talla; 4.5 -32.5 kgs. de peso; de diferentes edades y ambos sexos. Se abarcaron 11 cánidos con fenotipo de pointer alemán / dálmatas, 3 collies, 2 san bernardo, 2 dóberman, 1 boxer y los restantes mestizos. En total se utilizaron 119 perros.

Todos los animales fueron sometidos a medidas profilácticas de salud e higiene en general al ingresar a este bioterio; de los 119 perros, 94 - fueron utilizados en prácticas de cirugía general, en un proyecto de desarrollo experimental de várices esofágicas y en un curso de cirugía canina para médicos veterinarios. De los 25 animales restantes, 15 constituyeron el "píe de cría" del bioterio en tanto que los últimos 10 fueron una muestra de los perros recién ingresados a este lugar.

Con la población total abarcada en este trabajo, se conformaron 6 lotes en base a los objetivos planteados para contribuir a la determinación de la confiabilidad del método indirecto en la medición de la presión arterial confrontándolo con el método directo, complementando su uso con un modelo de regresión, se conformó el Lote I como sigue:

LOTE I constituido por 19 perros:

De éstos, 14 fueron medicados previos a la anestesia, se les llamó sublote "medicados" El sublote "no-medicados", integrado con 5 cánidos, no recibieron medicación pre-anestésica. La medicación consistió en la aplicación vía IM de clorhidrato de propiopromazina en dosis de 0.55 mg/Kg de peso (15). A los 19 integrantes de este lote se les midió la presión arterial con ambos métodos durante el pre-operatorio, trans-operatorio y post-operatorio. Los valores sistólicos y diastólicos de la presión arterial obtenidos con el esfigmomanómetro aneróide (*) se trans-

(*) Marshall electronic's. Mod. 116, USA.

formaron a valores de presión arterial media para compararla con los obtenidos por el osciloscopio electrónico.

Para conocer las variaciones de la presión arterial entre las etapas pre-operatoria con respecto a la trans-operatoria y de esta última con relación a la post-operatoria, se constituyeron los lotes II, III y IV como sigue:

LOTE II.- Utilizando el esfigmomanómetro aneroides, a los 25 cánidos de este lote, se les midió la presión arterial en las etapas pre y post-operatoria de las cirugías. Por otro lado, los valores sistólicos de la primera etapa o pre-operatoria se compararon con los valores sistólicos del post-operatorio. La presión arterial media se comparó en ambas etapas.

LOTE III.- A los 25 perros integrantes de este lote, se les midió la presión sistólica y diastólica con el esfigmomanómetro aneroides, únicamente en la etapa pre-operatoria.

LOTE IV.- Se les midió la presión sistólica y diastólica con el esfigmomanómetro aneroides a los 25 perros de este lote, solo en el post-operatorio. Los valores de la presión arterial de este lote se compararon con los del LOTE III. (sistólica, diastólica y media).

LOTE V.- Formado por 15 perros que constituyen el "pfe de cría" del bioterio. Entre ellos hubo hembras no gestantes, hembras lactando y machos. Las presiones sistólicas y diastólicas fueron medidas con el método indirecto. Se consideró satisfactorio el estado de salud y de nutrición de estos animales.

LOTE VI.- En total lo constituyeron 10 perros. Debido a que provienen de centros antirrábicos y que sus condiciones de nutrición y salud son deficientes, se les midió la presión sistólica y diastólica por el método indirecto el mismo día de su ingreso a este bioterio. Por último, fueron comparados los valores de la presión sanguínea de este lote VI con los del lote V.

Del LOTE I al LOTE IV se abarcó el 79% del total de la población, la cual fue sometida a diferentes cirugías; del LOTE V al LOTE VI el 21% de ésta, se utilizó para conocer la influencia del estado nutricional en la presión arterial. Integrado este 21% como sigue: 8% con los perros que llegan a este bioterio y 13% de los que se tienen como "pfe de cría".

Se analizó la información obtenida, realizando para ello pruebas de estadística básica como las medidas de tendencia central, de dispersión; asimismo, se elaboraron tablas de frecuencia, histogramas y se calculó el error estándar a cada una de las siguientes variables: presión sistólica; presión diastólica; presión arterial media; peso, edad, talla, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria en cada una de las etapas y en los 6 lotes. Se utilizó la prueba "t" de Student para analizar las diferencias entre métodos, etapas quirúrgicas y estado nutricional.

Para conocer la confiabilidad del esfigmomanómetro aneróide en la medición de la presión arterial, se compararon los resultados obtenidos por ambos métodos mediante la prueba "t" de Student. Asimismo, se detectó el efecto de la medición previa a la anestesia en la presión arterial del LOTE I (sublotes "medicados" y "no-medicados"). Por otro lado, mediante un modelo de regresión lineal (polinomial de orden 2) se correlacionaron los valores obtenidos mediante el esfigmomanómetro aneróide, transformados en

valores de presión arterial media, con los obtenidos por el osciloscopio electrónico en el LOTE I. Las presiones sistólicas y diastólicas se consideraron como la variable predictora, es decir como la variable independiente, ya que ésta pronostica el valor "x" de una variable por investigar. Mientras que los valores de referencia, es decir los obtenidos con el osciloscopio electrónico, se consideraron como la variable respuesta o dependiente, ya que depende de otras variables. Esta última, generalmente es la que se modifica. (14)

Para conocer la variación de la presión arterial medida con el esfigmomanómetro aneróide, mediante la prueba "t" de Student, se compararon los - valores sistólicas , diastólicas y medios en los LOTES II, III y IV.

Por último, para conocer la influencia del estado nutricional sobre la - presión arterial medida con el esfigmomanómetro aneróide, mediante la -- prueba "t" de Student, se compararon las presiones sistólicas, diastólicas y media entre los perros que conformaron el lote representativo de perros de reciente ingreso y los que conforman el "pie de cría", LOTE VI y V respectivamente.

RESULTADOS

En base a los objetivos del presente trabajo, los resultados fueron los siguientes:

1er. OBJETIVO.- CONTRIBUIR A LA DETERMINACION DE LA CONFIABILIDAD DEL METODO INDIRECTO CON RESPECTO AL METODO DIRECTO.

En el Lote I, al comparar las presiones arteriales medias, medidas simultaneamente con ambos métodos durante las etapas pre,trans y post-operatorias, se obtuvo mediante un modelo de regresión lineal una correlación del 97% para las variables predictoras o independientes. Los anteriores resultados se obtuvieron de los cinco perros del sublote "no-medicados".

En la figura No. 1, se muestra la tendencia de la presión arterial media del sub-lote "no-medicados", tanto en la figura No. 1 como en la figura No. 6 se nota una ligera tendencia hacia los valores normales.

En la figuras Nos. 2, 6 y 7, se nota la influencia de la medicación pre-anestésica sobre la arteriotensión, ya que las tendencia del sublote "medicados" no es clara.

Por otro lado, al comparar los valores de la presión arterial media del sublote "no-medicados" contra el sublote "medicados" hubo diferencia significativa en cada una de las etapas de cirugía siendo mayor en el primer sublote según el método directo, cuadros Nos. 1, 14, 15 y 16 (ANEXO I). - Por el método indirecto solo se evidencia una significativa variación en la etapa trans-operatoria, siendo menor en el sublote "no-medicados", cuadros Nos. 2, 11, 12 y 13 (ANEXO I).

La comparación de las presiones sistólicas entre los perros que conforman los sublotes "no-medicados" y "medicados" del Lote I, en cada una de las tres etapas de que constó una cirugía (PRE, TRANS Y POST-OPERATORIA), no se encontraron diferencias significativas, cuadros Nos. 5, 6 y 7 (ANEXO I).

En cuanto a las presiones diastólicas fue en promedio significativamente menor a la presión en los sujetos del sublotte "no-medicados" con respecto al sublotte "medicados", cuadros Nos. 8, 9, y 10 (ANEXO I).

En este Lote I, al medirse la presión arterial media con los dos métodos durante las tres etapas de cirugía, se encontró que del sublotte "medicados" con 14 perros, 4 de ellos fueron hipertensos antes de cirugía, 2 durante cirugía y uno al final de la intervención, según el método indirecto, mientras que 5 de 14 cánidos se detectaron hipotensos con el osciloscopio electrónico en el pre-operatorio, 8 en el trans-operatorio y 7 en el post-operatorio, cuadro No 17 (ANEXO I). El comportamiento de la presión arterial media para los sublottes "medicados" y "no-medicados" del Lote I, es mostrado en las figuras Nos. 6,7,8 y 9.

Por el método directo, en el sublotte "no-medicados" se detectó un hipertenso en cada etapa, mientras que por el método indirecto, solo se detectó un hipertenso en el post-operatorio. cuadro No. 17 (ANEXO I).

Partiendo de los valores de la presión arterial media, obtenidos por el método indirecto en este Lote I y utilizando el modelo de regresión, se pronosticaron los valores dados por el osciloscopio electrónico, encontrándose que aquellos valores que rebasan el rango de operación del modelo utilizado (70-140 mm Hg) dan por resultado un valor disparado, cuadro No. 3.

Por último, en los cuadros Nos. 30 y 31 (ANEXO I), se muestran algunas de las características comunes de los perros que constituyeron el Lote I, en especial los integrantes del sublotte "no-medicados", ya que los factores comunes entre ellos fueron entre otros, la colocación del esfigmomanómetro aneroides en la región braquial, el sexo (hembras), ligeramente de menor peso corporal, de edad promedio ligeramente menor y de brazos y piernas un poco de mayor dimensión que los correspondientes a los sujetos del sublotte "medicados", del Lote I.

2º.- OBJETIVO.- CONOCER LAS VARIACIONES DE LA PRESION ARTERIAL QUE HAY DE UNA ETAPA QUIRURGICA A LA SIGUIENTE Y DE LA PRIMERA A LA ULTIMA.

Dado que no se utilizó el osciloscopio electrónico (método directo) en el Lote II y subsiguientes Lotes, las comparaciones y valores de la presión arterial media serán los obtenidos por el método indirecto.

Se comparó la presión arterial media de la etapa inicial o "pre-operatorio

ría" contra la etapa final o "post-operatoria del Lote II, encontrándose - que la presión es significativamente menor en el "post-operatorio", cuadro No. 19 (ANEXO I). El mismo resultado anterior se obtuvo al hacer la comparación con la presión sistólica, cuadro No. 20 (ANEXO I), mientras que - la prueba "t" de student no evidenció diferencia significativa entre las - presiones diastólicas de la etapa "pre-operatoria", con respecto de la - etapa "post-operatoria", ambos del Lote II, cuadro No. 21 (ANEXO I).

Al comparar la presión arterial media de los Lotes III contra el Lote IV, no se evidenció diferencia significativa. Este mismo resultado, fué el - mismo al hacer la comparación de las presiones sistólicas y diastólicas - de los perros de los mismos Lotes, cuadro No. 22 (ANEXO I).

El diagnóstico de la presión arterial media, en las etapas "pre" y "post" operatorias del Lote II, fué como sigue: 23 perros hipertensos en cada -- etapa, cuadro No. 23 (ANEXO I). En los Lotes II y VI se detectaron 22 y 23 perros hipertensos, respectivamente, cuadro No. 25 (ANEXO I).

En el caso de los Lotes II al Lote IV, no se controló la variable "medicación pre-anestésica" dando por resultado valores de la presión arterial - media por arriba del rango normal, cuadros Nos. 23 y 25 (ANEXO I). Por - otro lado, el comportamiento de la presión arterial media de los Lotes II al IV es mostrada en las figuras Nos. 3 y 4.

3er. OBJETIVO.- CONOCER CUAL ES LA INFLUENCIA DEL ESTADO NUTRICIONAL SOBRE LA PRESION ARTERIAL.

En los perros de los Lotes V y VI no se aplicó el clorhidrato de propio-promacina, sin embargo, al medir la presión sanguínea con el esfigmomanómetro se detectaron 1 de 15 y 1 de 10 normotensos cuadro No. 26 (ANEXO I). Si a esos valores se les tratara con el modelo de regresión se tendría que los valores pronosticados serían negativos o disparados, cuadro No. 4.

Al comparar la presión media entre los perros del Lote V o "pfe de cría" y los perros del Lote VI o de "recién ingreso", no se encontraron diferen- cias significativas, cuadro No. 27 (ANEXO I). Fue el mismo resultado --- tanto para la comparación de la presión sistólica como para la diastólica entre dichos Lotes, cuadros Nos. 28 y 29 (ANEXO I).

En base a los valores de normotensión, cuadro No. 18 (ANEXO I) de la - presión arterial media, el diagnóstico de los perros de los Lo--

tes V y VI, fué de 14 y 9 hipertensos, respectivamente, cuadro No. 26 - - (ANEXO I). El resultado anterior por sí mismo no permite la utilización del modelo de regresión para pronosticar la presión arterial media equivalente a la dada por el osciloscopio electrónico.

Modelo de regresión lineal (POLINOMIAL DE ORDEN 2)

En el presente estudio para pronosticar la presión arterial media en los perros a los que se les midió la presión sistólica y presión diastólica - utilizando el esfigmomanómetro aneroides y estetoscopio simple y al mismo tiempo el osciloscopio electrónico, del cual este último proporcionó automáticamente la presión arterial media, no coincidió con los obtenidos por el esfigmomanómetro aneroides en el mismo paciente en la misma etapa, por lo que para homologarlas se utilizó la siguiente fórmula:

$$P.O. = -101.3833 + 5.159619 (\text{Presión Promedio}) - 0.028456699 (\text{Presión Promedio})^2 \text{ donde:}$$

P.O. = Presión del osciloscopio

Presión Promedio = (presión sistólica + presión diastólica) / 2.

- 101.3833 = constante

5.159619 = coeficiente de grado 1

- 0.02845699 = coeficiente de grado 2

La anterior fórmula con los datos obtenidos de los perros del sublot "no medicados" del Lote I proporcionó los siguientes valores:

$$\begin{aligned} \text{COEFICIENTE DE DETERMINACION (R}^2\text{)} &= 0.9557781 \\ \text{COEFICIENTE DE CORRELACION (R)} &= 0.977639 \\ \text{ERROR ESTANDAR (e.e.)} &= 7.870225 \end{aligned}$$

En el cuadro No. 32, se muestran los valores de la presión arterial media - obtenidos con el método indirecto y los pronosticados por el modelo matemático equivalentes a los obtenidos por el osciloscopio electrónico. El rango de normotensión considerado para la presión arterial media fue el siguiente: 59-138 mm Hg (5), cuadro No. 18 (ANEXO I). En el cuadro No 33 (ANEXO I), se enlistan los valores de arteriotensión media pronosticados para la presión promedio (presión sistólica + presión diastólica / 2) en el rango de 70-140 mm Hg.

DISCUSION

Como en el sublote de 14 perros "medicados", la presencia de la variable - "medicación pre-anestésica" alteró sensiblemente los resultados, ya que en las etapas pre,trans y post-operatorias, por el método directo se detectaron 5, 8 y 7 hipotensos; mientras que por el método indirecto en este respectivo orden se encontró que: 4, 2 y 1 perros fueron hipertensos, cuadro No.17 (ANEXO I), se consideró a la "medicación pre-anestésica" como variable determinante en la alteración de la presión arterial, por lo tanto su presencia fué utilizada como criterio para la subdivisión del Lote I.

Por otro lado, aunque la presión arterial media (método indirecto) está - basada en el promedio aritmético de la presión sistólica y presión diastólica, es en el transcurso de la cirugía cuando son más evidentes las diferencias entre un método y otro, entre una etapa quirúrgica y otra y debido probablemente al uso del respirador artificial, el cual condiciona al corazón a modificar su frecuencia, modifica asimismo su presión arterial.

Otro factor que probablemente influye en esta etapa trans-operatoria, es - la re-dosificación del anestésico o bien la falta de dosis anestésica en - cuyo caso el paciente al estar en un plano de narcosis no quirúrgico, aún sin provocarle trauma quirúrgico, dicho animal se altera tan solo por el - hecho de estar inmovilizado en el quirófano.

Por otro lado, mediante la prueba "t" de Student, se evidenciaron algunas diferencias entre los valores obtenidos en la etapa "pre-operatoria" con respecto de la etapa "post-operatoria" del Lote II, así como del Lote III con respecto del Lote IV, sin embargo, estos valores fueron influenciados por la variable "medicación pre-anestésica", por lo que el modelo matemático propuesto no es aplicable.

Aunque en los perros de los Lotes V y VI no se utilizaron medicamentos para su manipulación debido a que no fueron sometidos a ninguna cirugía, se encontró sin embargo que 14 de 15 y 9 de 10 respectivamente se detectaron hipertensos, cuadro No. 26 (ANEXO I), empero es probable que se hayan detectado falsos hipertensos.

El uso complementario del modelo propuesto con el método indirecto es posible en animales no-anestesiados, sin embargo, los movimientos somáticos, tensión nerviosa, inquietud o temor son factores que probablemente limitan su aplicación básicamente a animales anestesiados.

A diferencia de Coulter et al. (2) quienes concluyeron que la presión arterial en perros disminuye después de la inyección de maleato de acetil--promacina, dando como resultado vasodilatación en la piel por el mecanismo de bloqueo de los alfa-receptores. En el presente estudio se encontró que la aplicación de propiopromazina antes de anestesiarse a los animales, mantuvo elevada la presión arterial, ya que según la Ley de Marey (7) a menor frecuencia cardíaca y respiratoria, como ocurre en los sujetos anestesiados, mayor presión arterial.

Lo anterior correspondió a los datos obtenidos mediante el método indirecto, sin embargo, los datos del método directo corresponden totalmente a lo concluido por Coulter, cuadro No.17 (ANEXO I).

Valtonen et al (19) Mc Grath et al (13) y Glen (9), concluyeron que los brazaletes de 3.0 a 5.6 cm. de ancho, dan valores considerablemente altos en la medición indirecta de la presión arterial en perros de talla grande y brazaletes más anchos, dan valores errados y a menudo, también valores inferiores en perros como el beagle. Lo anterior es distinto a lo obtenido en este trabajo, según cuadro No.17 (ANEXO I). En los Lotes II al VI, animales anestesiados y no anestesiados se detectaron como hipertensos usando un brazalete de 12.5 cms. de ancho cuadros Nos. 23, 25 y 26 (ANEXO I).

Por otro lado, en el presente estudio se evidenció que los 5 perros del sublote "no-medicados" fueron hembras en su totalidad, con un rango de peso de 7-15 kilogramos, de alzada 49-61 centímetros, de 2-4 años de edad de las cuales se utilizaron los miembros anteriores para colocar el brazalete del esfigmomanómetro anerode, cuyo grosor oscilo entre los 17 a 29 centímetros, cuadro No. 31 (ANEXO I).

De acuerdo a lo que Garner et al (6) realizó al colocar equidistantes del corazón los dos equipos de medición, para igualar las propiedades de transmisión del sistema arterial, no fué posible seguir dicho criterio, debido a que los animales anestesiados, basicamente estaban destinados a cirugías experimentales, por lo que adicionalmente podía efectuarse la medición de la presión arterial y por otro lado, aun cuando fué posible colocar en ambas piernas, tanto el esfigmomanómetro anerode, como el catéter intra-arterial, éste por sí mismo, siempre dejó de ser equidistante, por lo que no

pudo ser controlada dicha variable. Otro de los aspectos tratados por - Garner et al (6), es la probabilidad de que al usar la técnica de medición indirecta de la presión arterial mediante el esfigmomanómetro aneróide y - el estetoscopio simple, las lecturas basadas en la capacidad auditiva del examinador puedan ser erróneamente identificadas, debido a la emisión de infrasonidos, los cuales son notas graves emitidas por la pared arterial.-

Este fenómeno es, según dicho autor, primariamente un problema relacionado con el límite de la hipertensión y con el límite superior de la normotensión arterial; por lo cual en el caso presente, debido a los valores dados en los Lotes II al VI, es factible que en algunos casos se haya cometido - dicho error, sin embargo, si los infrasonidos son señales de 10 a 15 mm Hg por arriba de las presiones sistólicas y diastólicas se tendría en el Lote II (etapas pre y post-operatorias) lo siguiente: 1 de 23 y 5 de 24; Lote - III: 3 de 22; Lote IV; 2 de 23; y Lote V: 2 de 14 animales que cambiarían de hipertensos a normotensos. No se registraría ningún cambio en el Lote VI, sin embargo, tal hecho no es concluyente cuadro No. 24 (ANEXO I).

Ahora bien, dado que no se realizó una encuesta de los hallazgos clínicos a la necropsia de los perros utilizados en el presente estudio, como - - Weisser et al (20), no es posible presumir las causas atribuibles de la - patología cardiovascular a los animales detectados, tanto hipertensos como hipotensos.

Al comparar la presión arterial media en perros con estado nutricional diferente (Lotes V y VI), estadísticamente no se evidenció diferencia alguna sin embargo, la muestra utilizada fué menor a la de los demás Lotes (15 y 10 perros respectivamente), por lo que dicho resultado puede no ser definitivo.

Por último, en la construcción del modelo matemático se tomaron en consideración los valores de 70 a 140 mm Hg como rango de operación, ya que abarcaron al 100% de los valores normales detectados por el método directo, - sin embargo, aun cuando este rango no corresponde completamente al rango de normotensión (5), un valor promedio de las presiones sistólica y diastólica de 70 mm Hg, solo es posible obtenerlo en animales anestesiados.

CONCLUSIONES

Como el esfigmomanómetro anerode y estetoscopio simple dependen de la identificación auditiva de la presión sistólica y por la disminución gradual de la presión interna del brazalete, la identificación de la presión diastólica, la presión arterial debe mantenerse constante durante la determinación para obtener una mayor exactitud. Por esta razón, se utilizó la anestesia con pentobarbital sódico. Por otro lado, las grandes variaciones en la amplitud respiratoria, como en la intubación endotraqueal combinado con el respirador artificial y la manipulación quirúrgica de tejidos blandos como en la resección de un lóbulo pulmonar, trasplante renal, ligadura porto-cava, esplenectomía, esplenorrafia, etc., dificultan la determinación de la presión arterial, aun cuando ésta es medida por el método directo, ya que los cambios repentinos y muy pronunciados pueden no ser detectados a tiempo por el método indirecto, provocando de esta manera lecturas falsas, es decir falsos hipertensos y/o falsos hipotensos.

La formación de coágulos en la vía arterial es otra causa de obtención de lecturas erróneas.

Otro factor determinante, lo constituye el diseño del equipo, en especial del brazalete del esfigmomanómetro, para que al colocarlo básicamente en la región crural interna de los miembros posteriores no quede, ni demasiado flojo, ni demasiado apretado, y la membrana del estetoscopio - que deberá ser, o más sensible, o con un micrófono amplificador de los sonidos de golpeteo del pulso para disminuir el error en la detección auditiva.

La variable "medicación pre-anestésica" influyó directamente en la presión arterial disminuyéndola en los perros utilizados en el presente estudio.

Se concluyó por lo tanto, que en una muestra de 5 perras, de talla mediana a grande, de 3 años y 11.5 kgs. de peso en promedio, existe una estrecha correlación entre los dos métodos utilizados, cuando no estuvieron influenciadas por la medicación pre-anestésica, aplicando el esfigmomanómetro anerode directamente en los miembros anteriores y complementando a -

su vez los valores registrados por el método indirecto con el modelo de -
regresión lineal propuesto.

Los valores enlistados en los cuadros Nos. 32 y 33, pronosticados por el -
modelo de regresión lineal utilizado, presentan las siguientes limitantes:

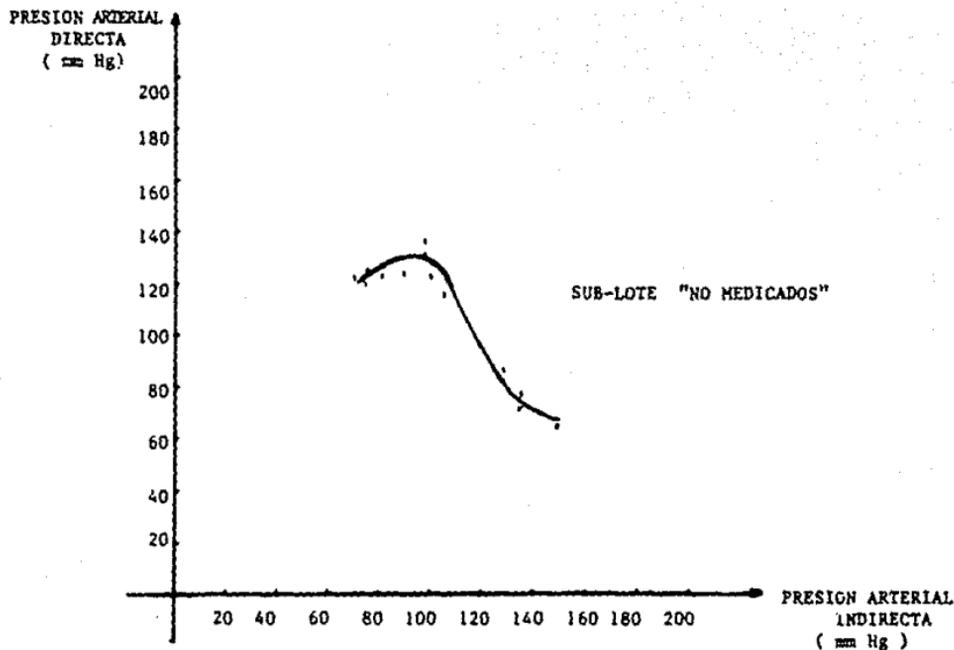
- Estar basados en los datos de 5 perros anestesiados como se describi
bió anteriormente;
- Tienen un rango de 70 a 140 mm Hg, el cual no corresponde total--
mente al rango de normotensión de 59-138 mm Hg; y
- No se pueden utilizar los valores de la presión sistólica y/o diag
tólica en forma independiente, ya que solo se utiliza el promedio
de ambas.

LITERATURA CITADA

- 1.- Burrows, Colin. F.; Veterinary intensive care, J.Small Animal - - Practice, 22: 231-252 (1981)
- 2.- Coulter. D.B.; Whelan S.C.; Willson R.C.; and Goettsch D.D.: - - - Determination of blood pressure by indirect methods in Dogs given Acetylpromazine Maleate. Cornell Vet., 71: 76 - 84 (1981)
- 3.- Craigh, R.H.; Garson, A.L.; Linebaugh, R. and Kevin, D.C.: Identifi- cation and evaluation of non-invasive blood pressure measurement - techniques. Toxicol. and appl. Pharmacol., 47: 193-201 (1979)
- 4.- Dukes, H.H. and Swenson, J.J.: Physiology of domestic's animals - Tomo I, 9a. Ed., Aguilar, España, 1977.
- 5.- Etinger, and Sutter.: Canine cardiology, 1a. Ed., W.B.Saunders Co.; Phyladelphia, 1970.
- 6.- Garner, H.E.; Hahn, A.W.; Hartley, J.W.; Hutcheson, D.P. and - - Coffman J.R.: Indirect blood pressure measurement in the Dog. Lab. An. Sci. 25,2: 197-202 (1975)
- 7.- Geddes, L.A.: The direct and indirect measurements of blood pressure 1a.Ed., The Year Book Medical Publisher Inc., Chicago, 1970.
- 8.- Geddes, L.A.; Combs, W.; Denton, W.; Whistler, S.J.; and Bourland, J.D.: Indirect Mean Arterial Pressure in the anesthetized Dog; -- The American Physiological Society., H664-H666 (1980)
- 9.- Glen, J.B.: The accuracy of indirect determination of blood pressure in Dogs. RES. Vet. Sci., 14: 291-295 (1973).
- 10.- James, A.: Canine surgery archibald 2a. Ed., American Veterinary Publications Inc., Santa Barbara, California, 1974.

- 11.- Jones, B.V.: *Jone's animal nursing*, 3a. Ed., Pergamon Press, - - - Oxford, 1980.
- 12.- Kirk, R.W.: *Terapéutica veterinaria*, 1a. Ed., Continental S.A., México, 1980.
- 13.- McGrath, C.J.; Brunson, D.B.; Burke, P.A., and Crimi, A.J.: - - - Clinical application of indirect blood pressure monitoring int the Dog., *Canine Practice Medicine.*, 28-38 (1977)
- 14.- Montgomery, C.D.; and Peck, A.E.; *Introduction to linear regression analysis*, Ed. John Wiles & Sons.; New York, 1982.
- 15.- Ocampo, C.L. y Sumano, L. H.: *Farmacología veterinaria*, MC Graw - Hill, México, D.F., 1988.
- 16.- Padilla, L.S.; y Valle, A.G.: *Manual de microcirugía*, 1a. Ed., -- Salvat., México, 1983.
- 17.- Rushmer, R.F.; *Cardiovascular dynamics*, 2a. Ed., W.B.Saunders Co., Philadelphia, 1961.
- 18.- Shigeaki, H.; Stanton, L.G. and Himwich, W.A.: A three-way external vertical cannula for measurement of blood pressure at junctions of arteries in Dogs. *J.neurosurg.* 39: 117-120 (1973)

- 19.- Voltonen, M.H. and Eriksson, L.M.: The effect of cuff width on -
accuracy of indirect measurement of blood pressure in dogs. Res. -
Vet. Sci., 11:358-362 (1970)
- 20.- Weisser, M.G.; Spangler, W.L. and Gribble, D.H.: Blood pressure -
measurent in the dog. J. Am. Vet. Med. Assoc., 171, 4:364-368 --
(1977)



LOTE I

FIGURA No. 1.- CORRELACION DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA DIRECTA VS. INDIRECTA DURANTE EL PRE, TRANS Y POST-OPERATORIO.

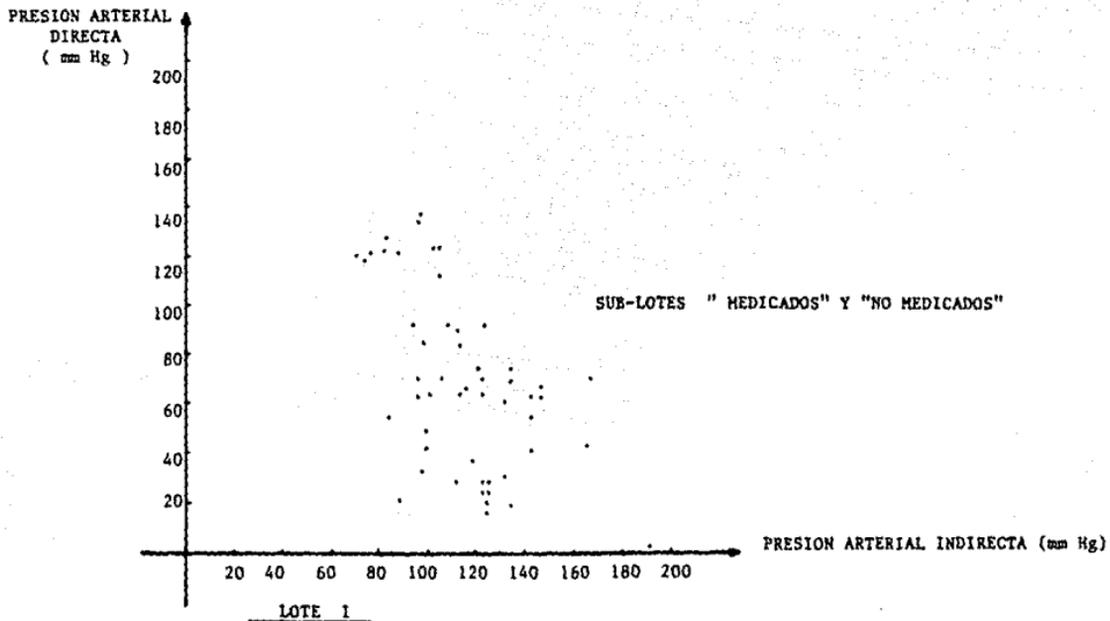


FIGURA No. 2.- CORRELACION DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA DIRECTA VS. INDIRECTA DURANTE EL PRE, TRANS Y POST-OPERATORIO.

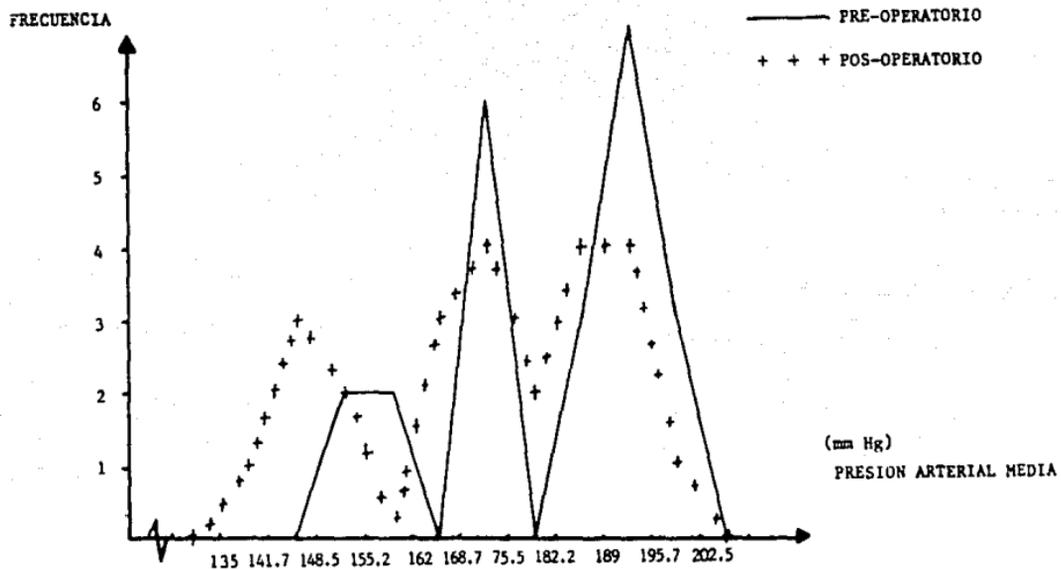


FIGURA No. 3.- COMPORTAMIENTO DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA ANTES Y DESPUES DE CIRUGIA (LOTE II).

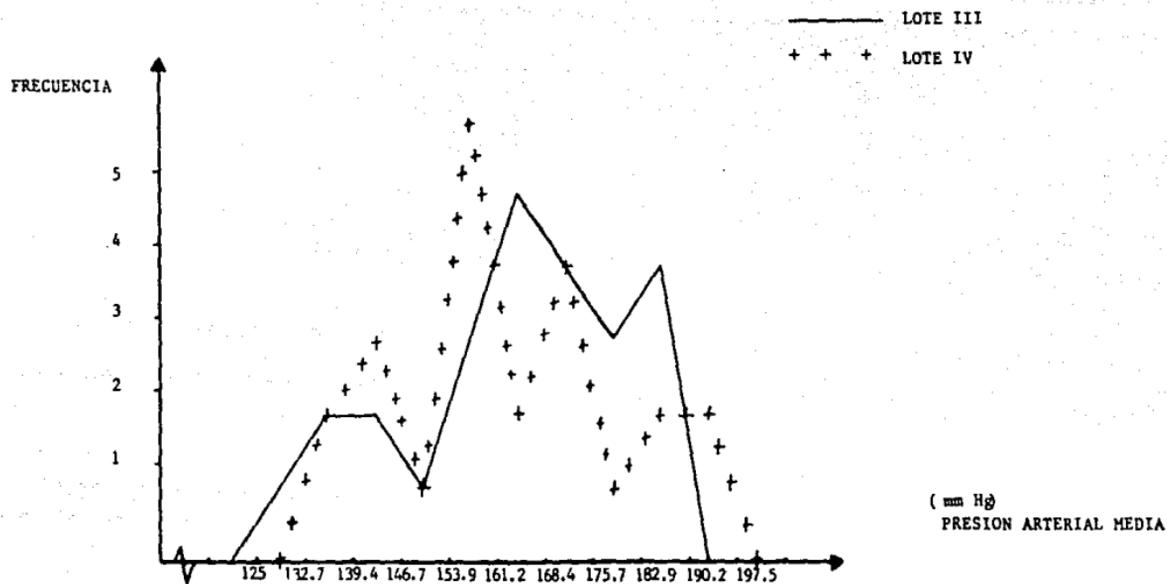


FIGURA No. 4.- COMPORTAMIENTO DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA LOTES III y IV.

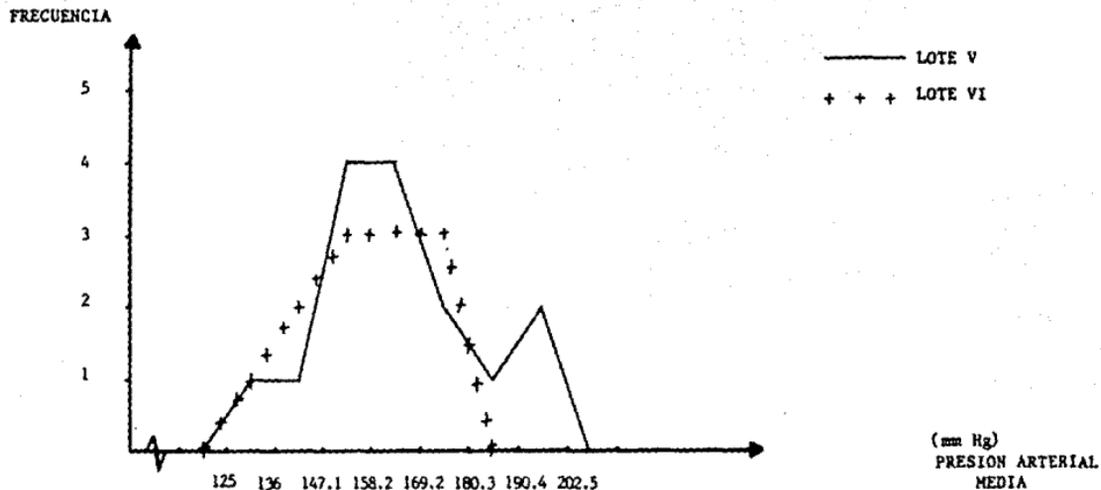


FIGURA No. 5.- COMPORTAMIENTO DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA, SEGUN EL ESTADO NUTRICIONAL, LOTE V "PIE DE CRIA" Y LOTE VI DE "RECIENTE INGRESO"

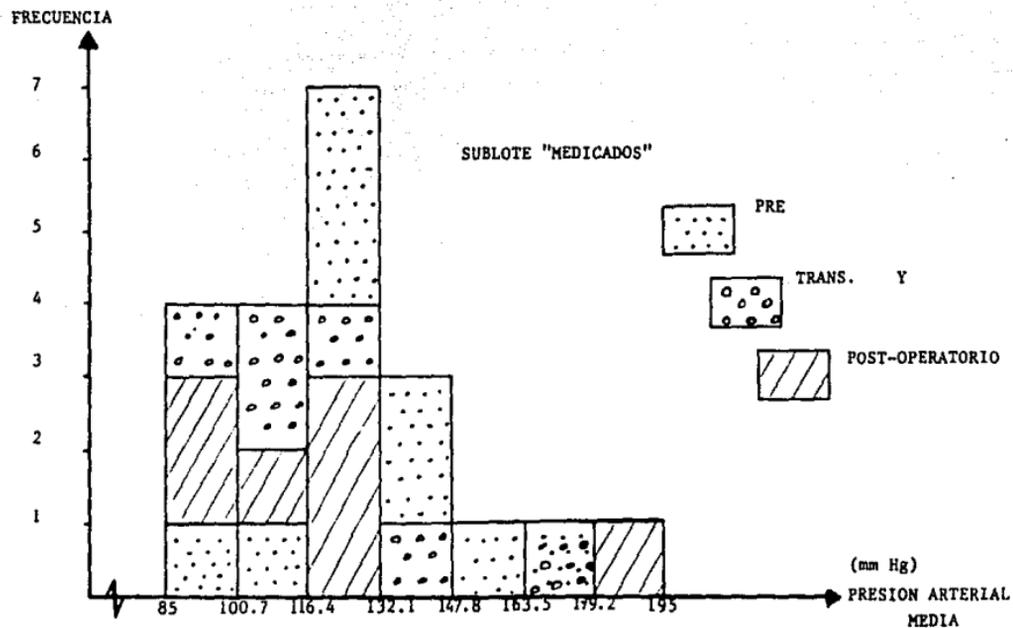


FIGURA No. 6.- COMPORTAMIENTO DE LA PRESION ARTERIAL. LOTE I (METODO INDIRECTO)

FRECUCIA

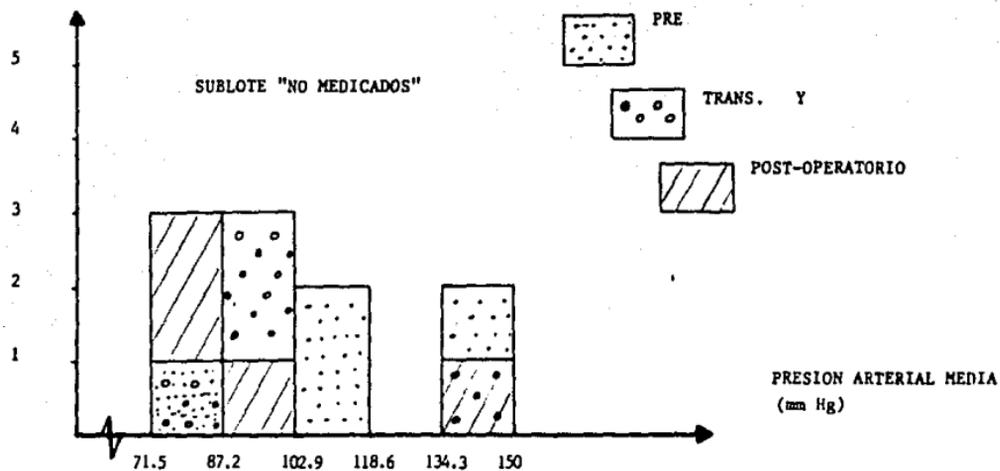


FIGURA No. 7.- COMPORTAMIENTO DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA. LOTE I (METODO INDIRECTO)

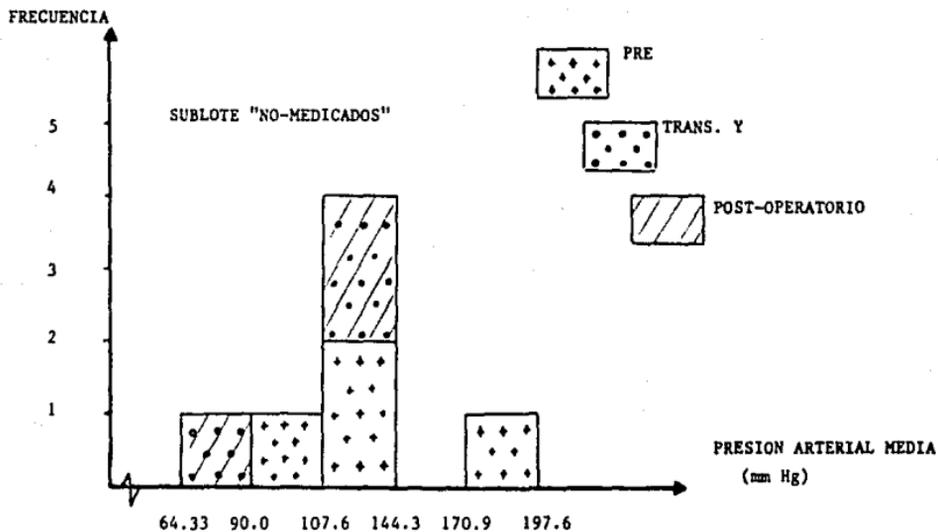


FIGURA No. 8.- COMPORTAMIENTO DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA. LOTE I (METODO DIRECTO).

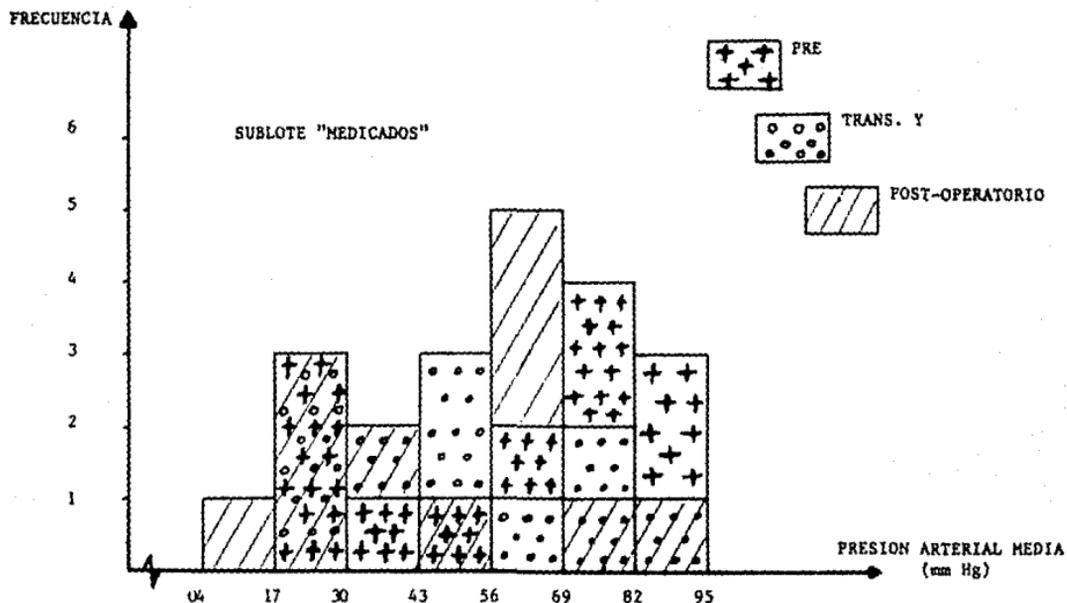


FIGURA No. 9.- COMPORTAMIENTO DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA. LOTE I (METODO DIRECTO).

PRESION ARTERIAL MEDIA OBTENIDA POR EL METODO DIRECTO.

LOTE 1

PERRO No.	E T A P A S Q U I R U R G I C A S					
	PRE	TRANS	POST			
SUB-LOTE " MEDICADOS "	8380	95	92.5	65.33		
	8315	88	95	65		
	8274	94	89	61		
	8100	56	42	66		
	8407	28.5	33	38.5		
	8426	65	49.6	31.5		
	8446	68	43.5	23		
	8461	71	65	55		
	8473	69.5	45.66	04		
	8494	73	72	71		
	8531	32.5	18	-		
	8539	76.5	72	63		
	8543	27.5	20	20.5		
	8554	29	18	28		
		$\bar{X}_1 = 62.39$ $S_1 = 24.19$	$\bar{X}_1 = 53.95$ $S_1 = 27.30$	$\bar{X}_1 = 45.52$ $S_1 = 22.15$		
SUB-LOTE " NO-MEDICADOS "	8217	122	123.5	125		
	8224	128.5	125	123.5		
	8233	115	138.75	140		
	8237	197.6	127.3	130		
	8516	77.33	71.0	64.33		
		$\bar{X}_2 = 128.08$ $S_2 = 43.64$	$\bar{X}_2 = 117.11$ $S_2 = 26.46$	$\bar{X}_2 = 116.56$ $S_2 = 29.90$		
	TOTAL n = 19	$\bar{X}_1 = 62.39$ $S_1 = 24.19$	$\bar{X}_2 = 128.08$ $S_2 = 43.64$	$\bar{X}_1 = 53.95$ $S_1 = 27.30$	$\bar{X}_2 = 117.11$ $S_2 = 26.46$	$\bar{X}_1 = 45.52$ $S_1 = 22.15$

PRESION ARTERIAL MEDIA OBTENIDA POR EL METODO INDIRECTO

L O T E I

	PERRO No.	E T A P A S Q U I R U R G I C A S								
		PRE	TRANS	POST						
		O	P	E	R	A	T	O	R	I
"SUB-LOTE" "MEDICADOS"	8360	125		115.57		101				
	8315	117.5		110		115				
	8274	95		100		-				
	8100	145		145		125				
	8407	112.5		100		120				
	8426	145		101		-				
	8446	118.75		101.5		90				
	8461	170		97.5		85				
	8473	150		168.33		195				
	8494	125		97.5		107.5				
	8531	133.75		127.5		135				
	8539	121.25		122.5		133.75				
	8543	128.75		127.5		137.5				
	8554	128.75		125		125				
		$\bar{x}_1 = 129.73$		$\bar{x}_1 = 117.06$		$\bar{x}_1 = 122.48$				
	$S_1 = 18.41$		$S_1 = 20.79$		$S_1 = 28.58$					
"SUB-LOTE" "NO - MEDICADOS"	8217	75		71.5		77.5				
	8224	107.5		90.5		82.5				
	8233	107		102		99				
	8237	136		98.37		85				
	8516	137.5		137		150				
		$\bar{x}_2 = 112.6$		$\bar{x}_2 = 99.87$		$\bar{x}_2 = 98.8$				
		$S_2 = 25.68$		$S_2 = 23.86$		$S_2 = 29.71$				
TOTAL n = 19	$\bar{x}_1 = 129.73$	$\bar{x}_2 = 112.06$	$\bar{x}_1 = 117.06$	$\bar{x}_2 = 99.87$	$\bar{x}_1 = 112.48$	$\bar{x}_2 = 98.8$				
	$S_1 = 18.41$	$S_2 = 25.68$	$S_1 = 20.79$	$S_2 = 23.86$	$S_1 = 28.58$	$S_2 = 29.71$				

CUADRO no. 3

PRESION ARTERIAL MEDIA PRONOSTICADA POR EL MODELO DE REGRESION PROPUESTO. L O T E I

38

	PERRO No.	E T A P A S		Q U I R U R G I C A S		
		PRE	TRANS	TRANS	POST	
SUB-LOTE " H E D I C A D O S "	8380	98.93		114.92	129.45	
	8315	111.98		121.85	115.63	
	8274	(131.95		130	-	
	8100	(-48.45)		(48.45)	98.93	
	8407	118.91		130	107.99	
	8426	(40.45)		129.45	-	
	8446	110.03		129.15	132.48	
	8461	(- 46.65)		131.16	131.58	
	8473	(32.28)		(39.19)	(-177.33)	
	8494	98.93		131.16	124.42	
	8531	79.65		93.86	76.53	
	8539	105.86		103.64	79.03	
	8543	91.20		93.86	70.05	
	8554	91.20		98.93	98.92	
		$\bar{X}_1 = 103.86$		$\bar{X}_1 = 117.33$	$\bar{X}_1 = 105.95$	
	$S_1 = 15.98$		$S_1 = 15.50$	$S_1 = 23.08$		
SUB-LOTE " N O - M E D I C A D O S "	8217	125.52		122.05	127.56	
	8224	124.42		132.49	130.59	
	8233	124.89		128.83	130.51	
	8237	73.98		130.80	131.58	
	8516	70.05		71.37	(- 235.05)	
		$\bar{X}_2 = 109.77$		$\bar{X}_2 = 117.11$	$\bar{X}_2 = 130.06$	
		$S_2 = 36.49$		$S_2 = 25.87$	$S_2 = 1.73$	
	$\bar{X}_1 = 103.86$	$\bar{X}_2 = 109.77$	$\bar{X}_1 = 117.33$	$\bar{X}_2 = 117.11$	$\bar{X}_1 = 105.95$	$\bar{X}_2 = 130.06$
	$S_1 = 15.98$	$S_2 = 36.49$	$S_1 = 15.50$	$S_2 = 25.87$	$S_1 = 23.08$	$S_2 = 1.73$

NOTA: LOS VALORES ENTRE LOS PARENTESIS INDICAN QUE SE PRONOSTICA, O BIEN DISPARADOS, O BIEN NEGATIVOS.

COMPARACION DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA *
(METODO INDIRECTO + MODELO MATEMATICO)

PERRO No.	L O T E S V	VI
1	88.44 **	98.93 **
2	(32.28)	(32.28)
3	(48.45)	(23.66)
4	(14.68)	(46.65)
5	(40.54)	(- 4.34)
6	(- 4.34)	(14.68)
7	(-94.65)	(-24.78)
8	(0.55)	(-69.94)
9	(- 4.34)	(-94.65)
10	(8.18)	(24.78)
11	(-14.38)	
12	(-46.65)	
13	(-120.79)	
14	(-207.73)	
15	(-223.47)	
TOTAL	n ₁ = 15	n ₂ = 10

* EL RANGO DE NORMOTENSION CONSIDERADO FUE DE 59-138 mm Hg (5).

** NORMOTENSOS. LOS VALORES ENTRE PARENTESIS INDICAN QUE SON DISPARADOS O BIEN NEGATIVOS.

A B E X O I

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

- COMPARACION DE LAS PRESIONES SISTOLICAS DEL LOTE I.

ETAPA PRE-OPERATORIA

METODO INDIRECTO.

SUBLOTE 1: CANIDOS "NO-MEDICADOS"

(mm Hg) 100 145 164 175 171.66

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 5

MEDIA = 151.13

VARIANZA = 951.72

DESVIACION ESTANDAR = 30.85

ERROR ESTANDAR = 13.79

SUBLOTE 2: CANIDOS "MEDICADOS"

(mm Hg) 160 145 130 180 130 175 142.5 200 195 160
160 145 162.5 160.

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 14

MEDIA = 160.35

VARIANZA = 462.25

DESVIACION ESTANDAR = 21.50

ERROR ESTANDAR = 5.75

VALOR DE "t" PARA LA PRUEBA DE HIPOTESIS DE DOS MEDIAS
POBLACIONALES = -0.736NIVEL DE SIGNIFICANCIA = α .05

GRADOS DE LIBERTAD = 17

POR LO TANTO NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS DOS MEDIAS.

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

- COMPARACION DE LAS PRESIONES SISTOLICAS DEL LOTE I.

ETAPA TRANS-OPERATORIA

METODO INDIRECTO.

SUBLOTE 1: CANIDOS "NO-MEDICADOS"

(mm Hg) 98 116 131.66 144.25 168

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 5

MEDIA = 131.58

VARIANZA = 714.5

DESVIACION ESTANDAR = 26.73

ERROR ESTANDAR = 11.95

SUBLOTE 2: CANIDOS "MEDICADOS"

(mm Hg) 154 130 140 180 112 114 119 125 220 110
157.5 140 155 145.

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 14

MEDIA = 142.96

VARIANZA = 904.2

DESVIACION ESTANDAR = 30.07

ERROR ESTANDAR = 8.04

 VALOR DE "t" PARA LA PRUEBA DE HIPOTESIS DE DOS MEDIAS
 POBLACIONALES = - 0.745
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = α .05

GRADOS DE LIBERTAD = 17

POR LO TANTO NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS DOS MEDIAS.

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

- COMPARACION DE LAS PRESIONES SISTOLICAS DEL LOTE I

ETAPA POST-OPERATORIA

METODO INDIRECTO

SUBLOTE 1: CANIDOS "NO-MEDICADOS"

(mm Hg) 105 115 120 149 186.66

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 5

MEDIA = 135.13

VARIANZA = 1097.6

DESVIACION ESTANDAR = 33.13

ERROR ESTANDAR = 14.82

SUBLOTE 2: CANIDOS "MEDICADOS"

(mm Hg) 135 140 160 130 100 140 230 135
175 157.5 170 145

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 12

MEDIA = 151.46

VARIANZA = 1011.87

DESVIACION ESTANDAR = 31.81

ERROR ESTANDAR = 8.50

VALOR DE "t" PARA LA PRUEBA DE HIPOTESIS DE DOS MEDIAS
POBLACIONALES = - 0.954NIVEL DE SIGNIFICANCIA α = .05

GRADOS DE LIBERTAD = 15

POR LO TANTO NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS DOS MEDIAS.

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

- COMPARACION DE LAS PRESIONES DIASTOLICAS DEL LOTE I

ETAPA PRE-OPERATORIA

METODO INDIRECTO

SUBLOTE 1: CANIDOS "NO-MEDICADOS"

(mm Hg) 50 70 50 96.66 103.33

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 5

MEDIA = 73.99

VARIANZA = 635.54

DESVIACION ESTANDAR = 25.21

ERROR ESTANDAR = 11.27

SUBLOTE 2: CANIDOS "MEDICADOS"

(mm Hg) 90 90 60 110 95 115 95 140 105 90 107.5
97.5 95 97.5

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 14

MEDIA = 99.11

VARIANZA = 306.25

DESVIACION ESTANDAR = 17.50

ERROR ESTANDAR = 4.67

 VALOR DE "t" PARA LA PRUEBA DE HIPOTESIS DE DOS MEDIAS
 POBLACIONALES = -2.65
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = α 0.05

GRADOS DE LIBERTAD = 17

POR LO TANTO SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS DOS MEDIAS.

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

- COMPARACION DE LAS PRESIONES DIASTOLICAS DEL LOTE I

ETAPA TRANS-OPERATORIA

METODO INDIRECTO

SUBLOTE 1: CANIDOS "NO-MEDICADOS"

(mm Hg) 45 65 48.33 52.5 106

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 5

MEDIA = 63.36

VARIANZA = 625

DESVIACION ESTANDAR = 25

ERROR ESTANDAR = 11.18

SUBLOTE 2: CANIDOS "MEDICADOS"

(mm Hg) 77.57 90 60 110 88 88 84 70 116.6
85 97.5 105 100 105

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 14

MEDIA = 91.19

VARIANZA = 247.43

DESVIACION ESTANDAR = 15.73

ERROR ESTANDAR = 4.20

VALOR DE "t" PARA LA PRUEBA DE HIPOTESIS DE DOS MEDIAS

POBLACIONALES = - 2.9128

NIVEL DE SIGNIFICANCIA α = .05

GRADOS DE LIBERTAD = 17

POR LO TANTO SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS DOS MEDIAS.

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

- COMPARACION DE LAS PRESIONES DIASTOLICAS DEL LOTE I.

ETAPA POST-OPERATORIA

METODO INDIRECTO

SUBLOTE 1: CANIDOS "NO-MEDICADOS"

(mm Hg) 50 50 49 50 64.33

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 5

MEDIA = 52.66

VARIANZA = 42.64

DESVIACION ESTANDAR = 6.53

ERROR ESTANDAR = 2.92

SUBLOTE 2: CANIDOS "MEDICADOS"

(mm Hg) 66.66 90 90 110 80 70 160
80 95 110 105 105

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 12

MEDIA = 96.80

VARIANZA = 614.54

DESVIACION ESTANDAR = 24.79

ERROR ESTANDAR = 6.63

 VALOR DE "t" PARA LA PRUEBA DE HIPOTESIS DE DOS MEDIAS
 POBLACIONALES = - 3.8578
NIVEL DE SIGNIFICANCIA α = .05

GRADOS DE LIBERTAD = 15

POR LO TANTO SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS DOS MEDIAS.

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

- COMPARACION DE LAS PRESIONES ARTERIALES MEDIAS DEL LOTE I

ETAPA PRE-OPERATORIA

METODO INDIRECTO

SUBLOTE 1: CANIDOS "NO-MEDICADOS"

(mm Hg) 75 107.5 107 136 137.5

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 5

MEDIA = 112.6

VARIANZA = 659.46

DESVIACION ESTANDAR = 25.68

ERROR ESTANDAR = 11.48

SUBLOTE 2: CANIDOS "MEDICADOS "

(mm Hg) 125 117.5 95 145 112.5 145 118.75 170 150 125
133.75 121.25 128.75 128.75

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 14

MEDIA = 129.73

VARIANZA = 338.93

DESVIACION ESTANDAR = 18.41

ERROR ESTANDAR = 4.92

 VALOR DE "t" PARA LA PRUEBA DE HIPOTESIS DE DOS MEDIAS
 POBLACIONALES = - 1.615
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = α .05

GRADOS DE LIBERTAD = 17

POR LO TANTO NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS DOS MEDIAS.

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

- COMPARACION DE LAS PRESIONES ARTERIALES MEDIAS DEL LOTE I

ETAPA TRANS-OPERATORIA

METODO INDIRECTO

SUBLOTE 1: CANIDOS "NO-MEDICADOS"
 (mm Hg) 71.5 90.5 102 98.37 137

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 5

MEDIA = 99.87

VARIANZA = 569.3

DESVIACION ESTANDAR = 23.86

ERROR ESTANDAR = 10.67

SUBLOTE 2: CANIDOS "MEDICADOS"
 (mm Hg) 115.57 110 100 145 100 101 101.5 97.5
 168.33 97.5 127.5 122.5 127.5 125

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 14

MEDIA = 117.06

VARIANZA = 432.2

DESVIACION ESTANDAR = 20.79

ERROR ESTANDAR = 5.56

VALOR DE "t" PARA LA PRUEBA DE HIPOTESIS DE DOS MEDIAS
 POBLACIONALES = -9.546

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = α .05

GRADOS DE LIBERTAD = 17

POR LO TANTO SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS DOS MEDIAS.

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

- COMPARACION DE LAS PRESIONES ARTERIALES MEDIAS DEL LOTE I.

ETAPA	POST-OPERATORIA
METODO	INDIRECTO
SUBLOTE 1: CANIDOS "NO -MEDICADOS"	
(mm Hg)	77.5 82.5 99 85 150
TAMAÑO DE LA MUESTRA =	5
MEDIA =	98.8
VARIANZA =	882.7
DESVIACION ESTANDAR =	29.71
ERROR ESTANDAR =	13.28
SUBLOTE 2: CANIDOS "MEDICADOS"	
(mm Hg)	101 115 125 120 90 85 195 107.5 135 133.75
	137.5 125
TAMAÑO DE LA MUESTRA =	12
MEDIA =	122.48
VARIANZA =	816.8
DESVIACION ESTANDAR =	28.58
ERROR ESTANDAR =	7.64

VALOR DE "t" PARA LA PRUEBA DE HIPOTESIS DE DOS MEDIAS PBLACIONALES =	- 1.540
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = α	.05
GRADOS DE LIBERTAD =	17
POR LO TANTO NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS DOS MEDIAS.	

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

- COMPARACION DE LAS PRESTIONES ARTERIALES MEDIAS DEL LOTE I

ETAPA PRE-OPERATORIA

METODO DIRECTO.

SUBLOTE 1: CANIDOS "NO-MEDICADOS"

(mm Hg) 122 128.5 115 197.6 77.33

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 5

MEDIA = 128.08

VARIANZA = 1904.45

DESVIACION ESTANDAR = 43.64

ERROR ESTANDAR = 19.52

SUBLOTE 2: CANIDOS "MEDICADOS"

(mm Hg) 95 88 94 56 28.5 65 68 71 69.5 73 32.5
27.5 29 76.5

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 14

MEDIA = 62.39

VARIANZA = 585.15

DESVIACION ESTANDAR = 24.19

ERROR ESTANDAR = 6.46

 VALOR DE "t" PARA LA PRUEBA DE HIPOTESIS DE DOS MEDIAS
 POBLACIONALES = 4.2135
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = α .05

GRADOS DE LIBERTAD = 17

POR LO TANTO SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS DOS MEDIAS.

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

- COMPARACION DE LAS PRESIONES ARTERIALES MEDIAS DEL LOTE I

ETAPA TRANS-OPERATORIA

METODO DIRECTO

SUBLOTE 1: CANIDOS "NO-MEDICADOS"

(mm Hg) 123.5 125 138.75 127.3 71

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 5

MEDIA = 117.11

VARIANZA = 700.13

DESVIACION ESTANDAR = 26.46

ERROR ESTANDAR = 11.83

SUBLOTE 2: CANIDOS "MEDICADOS"

(mm Hg) 92.5 95 89 42 33 49.6 43.5 65 45.66
72 18 72 20 18

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 14

MEDIA = 53.95

VARIANZA = 745.3

DESVIACION ESTANDAR = 27.30

ERROR ESTANDAR = 7.30

 VALOR DE "t" PARA LA PRUEBA DE HIPOTESIS DE DOS MEDIAS
POBLACIONALES = 4.47
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = α .05

GRADOS DE LIBERTAD = 17

POR LO TANTO SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS DOS MEDIAS.

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

- COMPARACION DE LAS PRESIONES ARTERIALES MEDIAS DEL LOTE I

ETAPA POST-OPERATORIA

METODO DIRECTO

SUBLOTE 1: CANIDOS "NO-MEDICADOS"

(mm Hg) 125 123.5 140 130 64.33

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 5

MEDIA = 116.56

VARIANZA = 894.61

DESVIACION ESTANDAR = 29.91

ERROR ESTANDAR = 13.38

SUBLOTE 2: CANIDOS "MEDICADOS"

(mm Hg) 65.33 65 61 66 38.5 31.5 23 55 04 71
63 20.5 28.

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 13

MEDIA = 45.52

VARIANZA = 490.62

DESVIACION ESTANDAR = 22.15

ERROR ESTANDAR = 5.92

 VALOR DE "t" PARA LA PRUEBA DE HIPOTESIS DE DOS MEDIAS
 POBLACIONALES = 5.55
NIVEL DE SIGNIFICANCIA = α .05

GRADOS DE LIBERTAD = 17

POR LO TANTO SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LAS DOS MEDIAS.

DIAGNOSTICO DE LAS PRESIONES ARTERIALES MEDIAS (*)

LOTE 1

	PERRO No.	METODO INDIRECTO			METODO DIRECTO		
		PRE	TRANS	POST	PRE	TRANS	POST
		O P E R A T O R I O			O P E R A T O R I O		
SUB-LOTE "MEDICADOS"	8380	-	-	-	-	-	-
	8315	-	-	-	-	-	-
	8274	-	-	-	-	-	-
	8100	HIPERTENSO	HIPERTENSO	-	HIPOTENSO	HIPOTENSO	-
	8407	-	-	-	HIPOTENSO	HIPOTENSO	HIPOTENSO
	8426	HIPERTENSO	-	-	-	HIPOTENSO	HIPOTENSO
	8446	-	-	-	-	HIPOTENSO	HIPOTENSO
	8461	HIPERTENSO	-	-	-	-	HIPOTENSO
	8473	HIPERTENSO	HIPERTENSO	HIPERTENSO	-	HIPOTENSO	HIPOTENSO
	8494	-	-	-	-	-	-
SUB-LOTE "NO-MEDICADOS"	8531	-	-	-	HIPOTENSO	HIPOTENSO	-
	8539	-	-	-	-	-	-
	8543	-	-	-	HIPOTENSO	HIPOTENSO	HIPOTENSO
	8554	-	-	-	HIPOTENSO	HIPOTENSO	HIPOTENSO
	8217	-	-	-	-	-	-
	8224	-	-	-	-	-	-
8233	-	-	-	-	HIPERTENSO	HIPERTENSO	
8237	-	-	-	HIPERTENSO	-	-	
8516	-	-	HIPERTENSO	-	-	-	

(*) SEGUN EITINGER & SUTTER (5): 59-138 mm Hg ES EL RANGO DE NORMOTENSION PARA LA PRESION ARTERIAL MEDIA.

VALORES DE LA NORMOTENSION EN PERROS. (mm Hg)

AUTOR / AÑO	P R E S I O N A R T E R I A L		
	SISTOLICA	DIASTOLICA	MEDIA
BURROWS, COLIN F., 1981	140	90	NO MENOR DE 50
DUKE'S, 1977	-	-	$P.D. + \frac{(P.S. + P.D.)}{2} \times 33\%$
ENC. BRITANICA, 1963	160	65	120
ETTINGER Y SUTTER, 1970	(95 - 150) 107	(65 - 130) 86	(59 - 138) 93
GARNER, H.E. ET AL 1975	100 - 150	-	-
KIRK, R.W. 1979	-	-	$P.D. + \frac{(P.S.+P.D.)}{2} \times 33\%$
JONES, B.V., 1980	-	-	150
SHIGEAKI HORI ET AL 1973	-	-	113 - 152 *
RUSHMER, R.F., 1961	-	-	$P.D. + \frac{(P.S.+P.D.)}{2} \times 33\%$
WEISSER, M.G., AT AL 1977	130 - 180	60 - 95	-

* EN ARTERIA FEMORAL.

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS DEPENDIENTES PROVENIENTES DE UNA POBLACION NORMAL CON LA MISMA VARIANZA.

COMPRACION DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA EN EL LOTE II, ANTES DE CIRUGIA (PRE) Y DESPUES DE CIRUGIA (POST.)

METODO INDIRECTO

MUESTRA 1= PRE-OPERATORIO
MUESTRA 2= POST-OPERATORIO

MUESTRA 1	MUESTRA 2	DIFERENCIA
175	180	- 5
175	145	30
182.5	167.5	15
195	185	10
189.5	200	- 10.5
200	182.5	17.5
190	135	55
155	170	- 15
150	145	5
157.5	170	- 12.5
160	175	- 15
170	177.5	- 7.5
170	150	20
170	172.5	- 2.5
191.25	140	1.25
172.5	146.25	26.25
182.5	163.75	18.75
192.5	182.5	10
185	192.5	- 7.5
202.5	195	7.5
195	182.5	12.5
200	195	5
195	165	30

$n_1 =$	23	$n_2 =$	23
MEDIA =	180.68		172.5
VARIANZA =	242		332
DESVIACION ESTANDAR =	15.5		18.2
EL VALOR DE "t" DE STUDENT =	2.27		
GRADOS DE LIBERTAD =	21		
EL VALOR DE $P \leq$	0.0167		

POR LO TANTO SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS DEPENDIENTES PROVENIENTES DE UNA POBLACION NORMAL CON LA MISMA VARIANZA.

COMPARACION DE LA PRESION SISTOLICA

MUESTRA 1: LOTE II, ETAPA PRE-OPERATORIA

MUESTRA 2: LOTE II, ETAPA POST-OPERATORIA.

MUESTRA 1:	220	220	230	230	265	279	265	280	240
	220	280	240	245	230	285	280	262.5	250
	290	230	290	280	280				

$n_1 = 23$

MEDIA = 256.15

VARIANZA = 637.56

DESVIACION ESTANDAR = 25.25

ERROR ESTANDAR = 5.26

MUESTRA 2:	240	230	230	180	280	285	280	230	260	275
	200	227.5	220	230	225	260	290	245	290	245
	200	210	220							

$n_2 = 33$

MEDIA = 241.41

VARIANZA = 964.72

DESVIACION ESTANDAR = 31.06

ERROR ESTANDAR = 6.34

EL VALOR DE "t" DE STUDENT ES = 1.8195

EL VALOR $P \leq 0.0412$

POR LO TANTO SI HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS DEPENDIENTES PROVENIENTES DE UAN POBLACION NORMAL CON LA SIGUIENTE MISMA VARIANZA.

COMPARACION DE LA PRESION DIASTOLICA

MUESTRA 1: ETAPA PRE-OPERATORIA

MUESTRA 2: ETAPA POST-OPERATORIA

MUESTRA 1: 110 80 110 110 140 100 100 90 110 90 95
120 110 120 105 120 105 80 110 90 100 100
125

$n_1 = 23$

MEDIA: 105.22

VARIANZA: 207.93

DESVIACION ESTANDAR: 14.42

ERROR ESTANDAR: 3.00

MUESTRA 2: 110 110 110 120 100 105 97.5 130 70 105 100
105 120 90 100 100 115 90 120 120 70 82.5
65

$n_2 = 23$

MEDIA: 101.52

VARIANZA: 276.22

DESVIACION ESTANDAR: 16.62

ERROR ESTANDAR: 3.32

VALOR "t" = 0.7175

GRADOS DE LIBERTAD = 21

VALOR $P \leq 0.2403$

POR LO TANTO NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES PROVENIENTES DE DOS POBLACIONES NORMALES CON LA MISMA VARIANZA

COMPARACION DE LAS PRESIONES DIASTOLICAS

MUESTRA 1: LOTE III
MUESTRA 2: LOTE IV

MUESTRA 1: 95 70 90 70 85 70 105 90 110 135 90 100 90
100 95 110 100 105 102 120 120 90 80 100 85

MEDIA = 96.28

VARIANZA = 251.4

DESVIACION ESTANDAR = 15.85

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 25

ERROR TIPICO DE LA DISTRIBUCION MUESTRAL DE LA MEDIA = 3.17

MUESTRA 2: 111 72 95 115 70 106 92 120 100 90 70 86.6 80
120 160 140 130 60 100 113.3 130 105 120 105
105

MEDIA = 103.84

VARIANZA = 559.11

DESVIACION ESTANDAR = 23.64

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 25

ERROR TIPICO DE LA DISTRIBUCION MUESTRAL DE LA MEDIA = 4.73

VALOR MUESTRAL DEL ESTADISTICO "t" DE STUDENT PARA LA PRUEBA DE HIPO
TESIS RELATIVA A DOS MEDIAS POBLACIONALES: -1.867

NIVEL DE SIGNIFICANCIA α = .05

GRADOS DE LIBERTAD = 48

VALOR P \leq .10

POR LO TANTO NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LOS VALORES MEDIOS

CUADRO No. 23

COMPARACION DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA.

LOTE II

(METODO INDIRECTO)

58

PERRO No.	E T A P A O P E R A T O R I A	
	P R E	P O S T
6911	175	180
6908	175	145
6910	182.5	167.5
6804	195	185
6903	189.5	-
6802	200	200
6801	190	182.5
6949	155	135 (*)
6925	150	170
6909	157.5	145
6920	160	170
6927	170	175
6936	170	177.5
6954	170	150
6745	191.25	172.5
6699	172.5	190
6772	182.5	146.25
6771	192.5	163.75
6769	185	182.5
6691	202.5	192.5
6690	195	195
6790	200	182.5
6 93	195	195
6941	-	165
6938	-	150
T O T A L	n = 23	n = 24
	\bar{X} = 180.68	\bar{X} = 172.5
	S ₁ = 15.51	S ₂ = 18.2

EL RANGO DE NORMOTENSION CONSIDERADO FUE DE 59-138 mm Hg (5)

(*) NORMOTENSO

CORRECCION DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA (METODO INDIRECTO)
 DEBIDO AL EFECTO DE LOS INFRASONIDOS * (10- 15 mm Hg)

PERRO No.	L O T E II	
	ETAPA PRE	OPERATORIA POST
6911	160	165
6908	160	130 **
6910	167.5	152.5
6804	180	170
6803	174.5	-
6802	185	185
6801	175	167.5
6949	140	120 **
6925	135 **	155
6909	142.5	130**
6920	145	155
6927	155	160
6936	155	162.5
6954	155	135
6745	176.25	157.5
6699	157.5	175
6772	167.5	131.25 **
6771	177.5	148.75
6769	170	167.5
6691	187.5	177.5
6690	180	180
6790	185	167.5
6793	180	180
6941	-	150
6938	-	135 **
n_1	23	n_2 24
\bar{x}_1	165.68	\bar{x}_2 156.56
S_1	15.55	S_2 18.40

* SEGUN GARNER ET AL.(6)

** NORMOTENSOS.

COMPARACION DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA.

(METODO INDIRECTO)

PERRO No.	L O T E S				
	III (PRE-OPERATORIO)		IV (POST-OPERATORIO)		
6806	132.5	*	135.5	*	
6736	125	*	137	*	
6807	142.5		148.75		
6783	135	*	162.5		
6860	147.5		140		
6779	140		159.5		
6821	162.5		155		
6837	155		170		
6854	165		160		
6794	177.5		155		
6808	157.5		145		
6833	162.5		156.6		
6855	160		155		
6828	165		175		
6835	165		195		
6767	172.5		185		
6861	170		180		
6820	172.5		145		
6831	173.5		165		
6796	185		173.3		
6896	185		185		
6798	180		172.5		
6770	180		185		
6680	190		195		
6791	187.5		197.5		
n = 25	$\bar{x}_1 =$	163.54	n=25	$\bar{x}_2 =$	165.33
	$s_1 =$	18.12		$s_2 =$	18.60
	$\sigma_1^2 =$	328.39		$\sigma_2^2 =$	346

* NORMOTENSOS

CUADRO No. 26

COMPARACION DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA SEGUN EL ESTADO NUTRICIONAL
(METODO INDIRECTO)

PERRO No.	L V	O	T	E VI	S
1	130 (*)			125 (*)	
2	150			150	
3	145			152.5	
4	155			170	
5	147.5			160	
6	160			155	
7	180			165	
8	158.75			175	
9	160			180	
10	156.75			165	
11	162.5				
12	170				
13	185				
14	200				
15	202.5				
TOTAL n = 15	-		n = 10	-	
	$\bar{X}_1 = 164.2$			$\bar{X}_2 = 159.75$	
	$S_1 = 20.16$			$S_2 = 15.56$	

EL RANGO DE NORMOTENSION CONSIDERADO FUE DE 59- 138 mm Hg (5).

(*) NORMOTENSOS.

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES PROVENIENTES DE DOS POBLACIONES NORMALES

COMPARACION DE LAS PRESIONES ARTERIALES MEDIAS (mm Hg)
(METODO INDIRECTO)

MUESTRA 1: LOTE V o^a PIE DE CRIA.
MUESTRA 2: LOTE VI o^a "DE RECIEN INGRESO"

MUESTRA 1: 130 150 145 155 147.5 160 180 158.75 160 156.75
162.5 170 185 200 202.5

MEDIA = 164.2

VARIANZA = 406.52

DESVIACION ESTANDAR = 20.16

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 15

ERROR TIPICO DE LA DISTRIBUCION MUESTRAL DE LA MEDIA: 5.20

MUESTRA 2: 15 150 152.5 170 160 155 165 175 180 165

MEDIA = 159.75

VARIANZA = 242.3

DESVIACION ESTANDAR = 15.56

TAMAÑO DE LA MUESTRA = 10

ERROR TIPICO DE LA DISTRIBUCION MUESTRAL DE LA MEDIA = 4.92

VALOR MUESTRAL DEL ESTADISTICO "t" DE STUDENT PARA LA PRUEBA DE HIPO
TESIS RELATIVA A DOS MEDIAS POBLACIONALES: 0.589

NIVEL DE SIGNIFICANCIA α = .05

GRADOS DE LIBERTAD = 23

VALOR $p \leq 0.30$

POR LO TANTO NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LOS VALORES MEDIOS

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES PROVENIENTES DE UNA POBLACION NORMAL CON LA MISMA VARIANZA.

COMPARACION DE LA PRESION SISTOLICA	
MUESTRA 1: LOTE V	
MUESTRA 2: LOTE VI	
MUESTRA 1:	235 210 220 220 180 270 290 290 190 231 222.5 240 215 224 220
$n_1 =$	15
MEDIA =	230.5
VARIANZA =	1002.98
DESVIACION ESTANDAR =	31.67
ERROR ESTANDAR =	8.17
MUESTRA 2:	240 230 230 220 240 240 220 240 140 230
$n_2 =$	10
MEDIA =	223
VARIANZA =	912.04
DESVIACION ESTANDAR =	30.20
ERROR ESTANDAR =	9.55
VALOR MUESTRAL DEL ESTADISTICO "t" DE STUDENT PARA LA PRUEBA DE HIPO- TESIS RELATIVA A DOS MEDIAS POBLACIONALES = 0.5906	
GRADOS DE LIBERTAD = 33	
VALOR P \leq 0.30	
POR LO TANTO NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA	

PRUEBA "t" DE STUDENT PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES PROVENIENTES DE DOS POBLACIONES NORMALES.

COMPARACION DE LAS PRESIONES DIASTOLICAS

MUESTRA 1 = LOTE V

MUESTRA 2 = LOTE VI

MUESTRA 1 = 90 80 100 140 80 100 110 115
110 82.5 95 100 95 96 75

$n_1 = 15$

MEDIA = 97.9

VARIANZA = 275.56

DESVIACION ESTANDAR = 16.60

ERROR ESTANDAR = 4.28

MUESTRA 2 = 90 80 90 85 110 120 80 90 110 110

$n_2 = 10$

MEDIA = 96.5

VARIANZA = 211.41

DESVIACION ESTANDAR = 14.54

ERROR ESTANDAR = 4.59

VALOR MUESTRAL DEL ESTADISTICO "t" DE STUDENT PARA LA PRUEBA DE HIPO
TESIS RELATIVA A DOS MEDIAS POBLACIONALES = 0.2167

GRADOS DE LIBERTAD = 23

VALOR P \leq 0.50

POR LO TANTO NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA

MUESTRA No.	TAMARO DE MUESTRA	MEDIA	VARIANZA	DESVIACION ESTANDAR	ERROR EST.	RANGO.
1 (PRE)	14	160.35	462.25	21.50	5.74	70
1 (TRANS)	14	142.96	904.20	30.07	8.03	110
1 (POST)	12	151.46	1011.87	31.81	9.18	130
1a (PRE)	5	151.13	951.87	30.85	13.79	75
1a (TRANS)	5	131.58	714.5	26.73	11.95	70
1a (POST)	5	135.13	1097.6	33.13	14.82	81.66
2 (PRE)	14	99.11	306.25	17.50	4.67	70
2 (TRANS)	14	91.19	314.35	17.73	4.74	56.6
2 (POST)	12	96.80	614.54	24.79	7.16	93.34
2a (PRE)	5	73.99	635.54	25.21	11.27	53.33
2a (TRANS)	5	63.36	625.5	25.01	11.18	57.67
2a (POST)	5	52.06	42.64	6.53	2.92	15.33
3	14	13.07	16.40	4.05	1.08	13
3a	5	11.40	16.73	4.09	1.83	8
4	14	56.71	43.56	6.60	1.76	25
4a	5	54.60	25.3	5.03	2.25	12
5	14	4.17	10.05	3.17	0.85	8.5
5a	5	3.04	0.90	0.95	0.42	1.8
6	14	18.71	1.90	1.38	0.37	4
6a	5	22	21.99	4.69	0.04	12
7	14	31.28	9.12	3.02	0.81	9
7a	5	33.80	18.15	4.26	1.91	10

1: PRESION SIST.(mm Hg) sublote "medicados" MUESTRA 1 (a) "no medicados"
 2: PRESION DIAST.(mm Hg) sublote "medicados" MUESTRA 2 (a) "no-medicados"
 3: PESO (kg) sublote "medicados" MUESTRA 3 (a) "no-medicados"
 4: TALLA (cms.) sublote "medicados" MUESTRA 4 (a) "no-medicados"
 5: EDAD (años) sublote "medicados" MUESTRA 5 (a) "no-medicados"
 6: GROSOR BRAZO (cms.) sublote "medicados" MUESTRA 6 (a) "no-medicados"
 7: GROSOR MAX. PIERNA (cms) sublote "medicados" MUESTRA 7 (a) "no-medicados"

ESTADISTICA DESCRIPTIVA DEL LOTE I (SUBLOTE "NO-MEDICADOS").

<u>PERRO No.</u>	<u>PESO (KG)</u>	<u>TALLA (CM.)</u>	<u>EDAD (AÑOS)</u>	<u>SEXO</u>	<u>GROSOR BRAZO</u>	<u>(CMS.) PIERNA</u>
8217	7.0	49	4.0	HEMERA	17	30
8233	7.0	57	2.0	"	29	40
8237	13.0	56	3.0	"	24	36
8224	15.0	50	2.2	"	21	33
8516	15.0	61	4.0	"	19	30
<hr/>						
TAMAÑO DE LA MUESTRA	5	5	5	5	5	5
MEDIA =	11.4	54.6	3.04	-	22	33.80
VARIANZA =	16.73	25.30	0.902	-	21.99	18.15
DESVIACION ESTANDAR =	4.09	5.03	0.95	-	4.69	4.26
ERROR ESTANDAR =	1.83	2.25	0.43	-	2.09	1.91
RANGO =	8	12	2	-	12	10

CUADRO No. 32

COMPARACION DE LA PRESION ARTERIAL MEDIA UTILIZANDO DOS METODOS DE MEDICION MAS UNA VARIANTE (*)

PRESION PROMEDIO (SISTOLICA + DIASTOLICA \div 2)	PRESION PRONOSTICADO MODELO MATEMATICO	PRESION DEL OSCILOSCOPIO P. A. M.	DIFERENCIA
(mm Hg)			
71.5	122.05	123.5	- 1.45
90.5	132.49	125.0	7.49
89.94	128.83	138.75	- 9.92
98.57	132.48	127.3	5.18
137	71.37	71	0.37

(*) LOS DATOS CORRESPONDEN A LOS 5 PERROS DEL LOTE I, SUBLOTE "NO-MEDICADOS", MEDIDA LA PRESION SANGUINEA DURANTE LA ETAPA TRANS-OPERATORIA.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- CUADRO No. 31 -

VALORES PRONOSTICADOS POR EL MODELO DE REGRESION POLINOMIAL DE ORDEN 2:

69

$$\text{PRESION OSCILOSCOPIO} = -101.3833 + 5.159619 * \text{PM} - 2.845699E-02 * \text{PM}^2$$

<u>PRESION PROMEDIO (mm Hg)</u>	<u>PRESION PRONOSTICADA (mm Hg)</u>	<u>PRESION OSCILOSCOPIO REAL (mm Hg)</u>	<u>DIFERENCIA</u>
70	120.3508		
70.25	120.6429		
70.5	120.9315		
70.75	121.2165		
71	121.498		
71.25	121.7759		
71.5	122.0502	123.5	1.45
71.75	122.321		
72	122.5882		
72.25	122.8519		
72.5	123.112		
72.75	123.3686		
73	123.6216		
73.25	123.871		
73.5	124.1169		
73.75	124.3592		
74	124.598		
74.25	124.8332		
74.5	125.0649		
74.75	125.293		
75	125.5175		
75.25	125.7385		
75.5	125.956		
75.75	126.1699		
76	126.3802		
76.25	126.5869		
76.5	126.7901		
76.75	126.9898		
77	127.1859		
77.25	127.3784		
77.5	127.5674		
77.75	127.7528		
78	127.9346		
78.25	128.113		
78.5	128.2877		
78.75	128.4589		
79	128.6265		
79.25	128.7906		
79.5	128.9511		
79.75	129.1081		
80	129.2615		
80.25	129.4113		
80.5	129.5576		
80.75	129.7004		
81	129.8395		
81.25	129.9751		
81.5	130.1072		
81.75	130.2357		

VALORES PRONOSTICADOS POR EL MODELO DE REGRESION POLINOMIAL DE ORDEN 2:

$$\text{PRESION OSCILOSCOPIO} = 101.3833 + 5.159619 \cdot \text{PM} - 2.845699E-02 \cdot \text{PM}^2$$

<u>PRESION PROMEDIO (mm Hg)</u>	<u>PRESION PRONOSTICADA (mm Hg)</u>	<u>PRESION OSCILOSCOPIO REAL (mm Hg)</u>	<u>DIFERENCIA</u>
82	130.3606		
82.25	130.4821		
82.5	130.5999		
82.75	130.7141		
83	130.8249		
83.25	130.932		
83.5	131.0357		
83.75	131.1357		
84	131.2322		
84.25	131.3251		
84.5	131.4145		
84.75	131.5003		
85	131.5826		
85.25	131.6613		
85.5	131.7364		
85.75	131.808		
86	131.876		
86.25	131.9405		
86.5	132.0014		
86.75	132.0588		
87	132.1126		
87.25	132.1628		
87.5	132.2095		
87.75	132.2527		
88	132.2922		
88.25	132.3283		
88.5	132.3607		
88.75	132.3896		
89	132.415		
89.25	132.4367		
89.5	132.455		
89.75	132.4697		
90	132.4808		
90.25	132.4883		
90.5	132.4923	125	7.49
90.75	132.4928		
91	132.4897		
91.25	132.483		
91.5	132.4728		
91.75	132.459		
92	132.4417		
92.25	132.4208		
92.5	132.3963		
92.75	132.3683		

_ CUADRO No. 33 _ (continuación)

VALORES PREDICTADOS POR EL MODELO DE REGRESION POLINOMIAL DE ORDEN 2: 71
 PRESION OSCILOSCOPIO = -101.3933 + 5.159619*PM - 2.845699E-02*PM 2

<u>PRESION PROMEDIO (mm Hg)</u>	<u>PRESION PROMOSTICALA (mm Hg)</u>	<u>PRESION OSCILOSCOPIO REAL (mm Hg)</u>	<u>DIFERENCIA</u>
93	132.3368		
93.25	132.3016		
93.5	132.263		
93.75	132.2207		
94	132.1749		
94.25	132.1256		
94.5	132.0727		
94.75	132.0162		
95	131.9562		
95.25	131.8926		
95.5	131.8254		
95.75	131.7546		
96	131.6805		
96.25	131.6027		
96.5	131.5213		
96.75	131.4364		
97	131.3479		
97.25	131.2559		
97.5	131.1603		
97.75	131.0611		
98	130.9584		
98.25	130.8522		
98.5	130.7423	138.75	8.01
98.75	130.6289		
99	130.512		
99.25	130.3915		
99.5	130.2675		
99.75	130.1399		
100	130.0087		
100.25	129.874		
100.5	129.7357		
100.75	129.5938		
101	129.4485		
101.25	129.2995		
101.5	129.147		
101.75	128.9909		
102	128.8313	127.3	1.53
102.25	128.6682		
102.5	128.5014		
102.75	128.3311		
103	128.1572		
103.25	127.9798		
103.5	127.7989		
103.75	127.6143		
104	127.4262		
104.25	127.2346		
104.5	127.0394		
104.75	126.8407		

----- CUADRO No. 33 (continuación)

VALORES PROMOSTICADOS POR EL MODELO DE REGRESION POLINOMIAL DE ORDEN 2:

72

$$\text{PRESION OSCILOSCOPIO} = -101.3833 + 5.159619 * \text{PM} - 2.845699E-02 * \text{PM}^2$$

<u>PRESION PROMEDIO (mm Hg)</u>	<u>PRESION PROMOSTICADA (mm Hg)</u>	<u>PRESION OSCILOSCOPIO REAL (mm Hg)</u>	<u>DIFERENCIA</u>
105	126.6384		
105.25	126.4325		
105.5	126.2231		
105.75	126.0101		
106	125.7936		
106.25	125.5734		
106.5	125.3498		
106.75	125.1226		
107	124.8919		
107.25	124.6575		
107.5	124.4196		
107.75	124.1782		
108	123.9332		
108.25	123.6847		
108.5	123.4326		
108.75	123.1769		
109	122.9176		
109.25	122.6549		
109.5	122.3886		
109.75	122.1187		
110	121.8452		
110.25	121.5682		
110.5	121.2876		
110.75	121.0035		
111	120.7159		
111.25	120.4246		
111.5	120.1298		
111.75	119.8314		
112	119.5295		
112.25	119.2241		
112.5	118.915		
112.75	118.6025		
113	118.2863		
113.25	117.9667		
113.5	117.6434		
113.75	117.3166		
114	116.9862		
114.25	116.6523		
114.5	116.3148		
114.75	115.9738		
115	115.6292		
115.25	115.281		
115.5	114.9293		
115.75	114.5741		
116	114.2153		
116.25	113.8529		
116.5	113.4869		
116.75	113.1174		

VALORES PRONOSTICADOS POR EL MODELO DE REGRESION POLINOMIAL DE ORDEN 2:

$$\text{PRESION OSCILOSCOPIO} = -101.3833 + 5.159619 \cdot \text{PM} - 2.845699E-02 \cdot \text{PM}^2$$

<u>PRESION PROMEDIO (mm Hg)</u>	<u>PRESION PRONOSTICADA (mm Hg)</u>	<u>PRESION OSCILOSCOPIO REAL (mm Hg)</u>	<u>DIFERENCIA</u>
117	112.7444		
117.25	112.3678		
117.5	111.9876		
117.75	111.6039		
118	111.2166		
118.25	110.8258		
118.5	110.4314		
118.75	110.0334		
119	109.6319		
119.25	109.2268		
119.5	108.8182		
119.75	108.4061		
120	107.9903		
120.25	107.571		
120.5	107.1482		
120.75	106.7218		
121	106.2918		
121.25	105.8583		
121.5	105.4212		
121.75	104.9806		
122	104.5364		
122.25	104.0886		
122.5	103.6373		
122.75	103.1824		
123	102.724		
123.25	102.2621		
123.5	101.7965		
123.75	101.3274		
124	100.8547		
124.25	100.3786		
124.5	99.89881		
124.75	99.41549		
125	98.92856		
125.25	98.43814		
125.5	97.94415		
125.75	97.44662		
126	96.94546		
126.25	96.44082		
126.5	95.93262		
126.75	95.42084		
127	94.90552		
127.25	94.38666		
127.5	93.86414		
127.75	93.33814		
128	92.80859		
128.25	92.27548		
128.5	91.73877		
128.75	91.19855		

VALORES PREDICTADOS POR EL MODELO DE REGRESION POLINOMIAL DE ORDEN 2:

$$\text{PRESION OSCILOSCOPIC} = -101.3833 + 3.159619 \cdot \text{PM} - 2.845699E-02 \cdot \text{PM}^2$$

<u>PRESION PROMEDIO (mm Hg)</u>	<u>PRESION PREDICTADA (mm Hg)</u>	<u>PRESION OSCILOSCOPIC REAL (mm Hg)</u>	<u>DIFERENCIA</u>
129	90.65476		
129.25	90.10742		
129.5	89.55652		
129.75	89.00208		
130	88.444		
130.25	87.88244		
130.5	87.31732		
130.75	86.74862		
131	86.17633		
131.25	85.60052		
131.5	85.02118		
131.75	84.43829		
132	83.85181		
132.25	83.26178		
132.5	82.66815		
132.75	82.07101		
133	81.47034		
133.25	80.86606		
133.5	80.25821		
133.75	79.64682		
134	79.03192		
134.25	78.41345		
134.5	77.79138		
134.75	77.16577		
135	76.53656		
135.25	75.90387		
135.5	75.26764		
135.75	74.62781		
136	73.98438		
136.25	73.3374		
136.5	72.68689		
136.75	72.03284		
137	71.37525	71	0.37
137.25	70.71411		
137.5	70.04932		
137.75	69.38105		
138	68.70917		
138.25	68.03361		
138.5	67.3548		
138.75	66.6723		
139	65.98621		
139.25	65.29657		
139.5	64.6034		
139.75	63.90668		
140	63.2063		

$$\text{PM} = (\text{PRESION SISTOLICA} + \text{PRESION DIASTOLICA}) / 2$$