

11237  
Rej  
89



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

División de Estudios de Postgrado  
Facultad de Medicina  
Hospital General "Gral. Ignacio Zaragoza"  
I. S. S. S. T. E.

**Patrón Electrocardiográfico Normal  
en el Recién Nacido**

**T E S I S**

Que para obtener el Título de:  
**ESPECIALISTA EN PEDIATRIA MEDICA**

P r e s e n t a :

**DRA. ELVA VERONICA DE LABRA JARDON**

Profesor Titular del Curso: Dr. Enrique Mendizábal Ruiz  
Asesor de Tesis. Dr. Enrique Gómez Álvarez.



México, D. F.

1986

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **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.

## **C O N T E N I D O:**

**I.-INTRODUCCION**

**II.-OBJETIVOS**

**III.-MATERIAL Y METODOS**

**IV.-RESULTADOS**

**V.-CONCLUSIONES**

**VI.-BIBLIOGRAFIA**

## PATRON ELECTROCARDIOGRAFICO NORMAL EN EL RECIEN NACIDO.

### INTRODUCCION:

El conocimiento cada vez más preciso de las características del electrocardiograma normal en el recién nacido permite una mejor evaluación de las anomalías para apoyar o descartar el diagnóstico insinuado por la clínica.

Se sabe también que el electrocardiograma normal del recién nacido tiene características especiales que lo diferencian de los otros grupos de edades. Los mecanismos de adaptación a la vida independiente se realizan esencialmente en los aparatos circulatorio y respiratorio, los cuales determinan patrones electrocardiográficos dependientes de dichos procesos fisiológicos.(4,8)

Desde tiempos inmemoriales ya existía el conocimiento de que los estímulos eléctricos cardíacos podían interpretarse y graficarse. Así en 1856, Kölliker y Müller observaron que un nervio ciático de rana, accidentalmente puesto en contacto con el corazón, recibía un estímulo que causaba contracción de los músculos de la pierna de la rana. Ese estímulo era eléctrico y proviene del corazón.(12)

En 1887 Waller registró por primera vez, la corriente eléctrica del corazón humano con un electrómetro capilar.(12)

En 1903 Einthoven construyó el primer aparato de registro electrocardiográfico de aplicación clínica; un galvanómetro sensible, que registra la corriente que produce el corazón y en el que la inercia del elemento sensible

está reducida al mínimo. Por esta aportación Einthoven recibió el Premio Nobel. Posterior a esa fecha, muchos trabajos se han publicado sobre el electrocardiograma del niño normal, desde el estudio de la primera derivación que hicieron Nicolai y Funaro en 1908, más extenso el de Heubner en el mismo año, pasando por lo de Hecht en 1913, Krumbhaar y Jenks en 1916, Lincoln Nicholson en 1928 hasta los de Ashman, Drawe y Hafkesbring en 1937, de Migliori en 1938 y — 1945, de Ashman, de Goldberger en 1946, y de Battro y Mendy en el mismo año.(8)

En el año de 1949 Berber y Alba publicaron un estudio que se refiere a los hallazgos electrocardiográficos encontrados en un grupo de 300 niños, cuyas edades fluctuaron entre 4 hs y 14 años. En 1962 Díaz del Castillo hizo un estudio enfocado hacia una correlación de los hallazgos electrocardiográficos en recién nacidos normales y con síndrome respiratorio. (4)

De todos los trabajos citados, muchos de ellos -- fueron estudios sobre una, tres o a lo sumo cuatro derivaciones, según la época en que fueron publicados, hubo otros como Battro y Mendy que aún cuando mencionan haber tomado doce sólo analizan nueve.(8)

Siendo el electrocardiograma de difícil dominio -- dentro de la Pediatría Médica, se pensó darle un enfoque -- el estudio que permita al clínico apoyar sus probabilidades diagnósticas o descartarlas en base al registro de la actividad eléctrica del corazón; por lo que estableciéndose -- estándares normales, se elaboraron gráficas que harán más

sencillo el entendimiento de la electrocardiografía. Por otra parte, el alcance actual de los recursos quirúrgicos para el tratamiento de cardiopatías, obliga al clínico a utilizar todos los medios posibles para establecer el diagnóstico con la mayor certeza.

## FISIOLOGIA CARDIACA

### GENERALIDADES:

El corazón es una bomba con una capacidad de trabajo asombrosa. En una vida de 70 años, late 2,500 millones de veces (13). Su misión es conducir un líquido nutritivo a todo el organismo, la sangre, que es fuente de oxígeno y de material combustible bajo las más variadas circunstancias de reposo y de esfuerzo físico. Para llevar a cabo esta función tan notable, requiere el mismo una nutrición adecuada, una irrigación arterial capaz de proveerle de oxígeno y de combustible bajo diversas condiciones de trabajo que exige el organismo. Las arterias coronarias transportan una cantidad relativamente elevada del gasto sanguíneo total: el 5% del gasto cardíaco, lo que representa 10 a 20 veces más consumo por unidad de peso, del que tiene el músculo esquelético. Esto, a su vez exige que la irrigación sea muy abundante: tres a cuatro veces mayor que la del músculo esquelético. Se ha calculado que el miocardio es atravesado por unos 80 ml de sangre por 100 gr. de masa (13).

La sangre del seno coronario es la sangre venosa más insaturada de todo el organismo, pues el corazón es el órgano de la economía con mayor consumo de oxígeno. (14)

## PROPIEDADES DEL CORAZON:

Sistema de conducción del corazón. La propiedad más importante del corazón es su automatismo. Gracias a esta propiedad, el corazón elabora sus propios impulsos, con los que es capaz de latir aún separado del cuerpo--al menos en animales muy primitivos y, por breves instantes, en el caso del hombre--. Esta propiedad es atributo de todo el miocardio, aunque hay estructuras dentro del mismo que tienen esta propiedad en forma más señalada: el seno o nodo de -- Keith y Flack (marcapaso), el nodo de Aschoff-Tawara, el haz de His, sus ramas y sus arborizaciones o red de Purkinje. Son estas estructuras masas de tejido miocárdico altamente diferenciado, compactas, visibles algunas de ellas a simple vista.

El seno de Keith y Flack se encuentra en el ángulo que forman la vena cave superior y la aurícula derecha, cerca de la orejuela. El nodo de Aschoff-Tawara y el extremo superior del haz de His se encuentran en la parte más -- baja de la aurícula derecha, cerca del tabique interauricular y debajo del endocardio. El haz de His penetra a la -- parte alta del tabique interventricular y poco después se bifurca. La rama derecha pasa bajo el endocardio del tabique interventricular, un poco por detrás de la porción membranosa del mismo. En situación semejante se encuentra la rama izquierda en el ventrículo homónimo. Las ramificaciones de la red de Purkinje son intramusculares y progresan del endocardio hacia el epicardio. La rama derecha del haz de His se ramifica después de un trayecto largo; en varias

ramas. La rama izquierda se subdivide poco después de su origen en subdivisión anterior, media y posterior. En ocasiones la subdivisión media no se distingue fácilmente de la posterior.

El automatismo (ritmicidad o cronotropismo) es también propiedad del resto del miocardio, aunque en menor grado que el sistema de conducción y en el siguiente orden: músculo ventricular, aurícula izquierda y aurícula derecha, la última que deja de latir (ultimun moriens).

Para explicar otras propiedades del corazón, conviene recordar que este órgano está formado por numerosas fibras musculares que, para los fines de estas propiedades, comunican entre sí por puentes de protoplasma y constituyen un sincisio. La continuidad entre aurículas y ventrículos se establece mediante el haz de His. Las fibras del corazón tienen estrías longitudinales como los músculos de fibra lisa y horizontales, como los músculos esqueléticos. La unidad funcional o contráctil más pequeña es la miofibrilla (hay 300 a 700 en cada fibra miocárdica).

Conductividad o dromotropismo (dromos.correr). Cada impulso eléctrico originado en el marcapaso, se difunde por el resto del corazón por sistemas de conducción especializados que ponen en comunicación el nodo sinusal o de Keith y Fleck con el nodo AV o de Aschoff-Tawara, y la aurícula derecha con la izquierda. En el corazón humano hay tres vías de conducción entre el seno y el nodo AV que contiene fibras de Purkinje y fibras miocárdicas; en el grupo anterior, el medio y el posterior. Las vías de conducción entre ambas aurículas son el haz de Bachmann y una vía interatrial que parte de la porción septal de los tractos in

ternodales. Siguen después el sistema de conducción especializado (haz de His, sus ramas y la red de Purkinje) hasta llegar al músculo ventricular. Esta propiedad se llama conductividad o dromotropismo. Es propiedad inherente a la fibra miocárdica, pero más altamente desarrollada en el sistema de conducción, donde las ondas de activación alcanzan las mayores velocidades.

Los estímulos repetidos no son conducidos a menos que haya cierto intervalo entre ellos. La frecuencia con la que se pueden conducir estos impulsos repetidamente depende del grado de conductividad de cada porción del corazón.

Excitabilidad o batmotropismo (bathmos, umbral).- A cada impulso eléctrico originado en el marcapaso, el corazón, como músculo, responde con una contracción. Pero -- puede responder en la misma forma a varios tipos de excitación, tanto eléctrica como mecánica o química. A esta propiedad de responder a los estímulos de cualquier naturaleza se le denomina excitabilidad.

Contractilidad o inotropismo. La forma en que el corazón responde a los estímulos es la contracción mecánica, que es el acortamiento universal de las fibras cardíacas, propiedad a la que se denomina contractilidad o inotropismo (ino, fibra). Gracias a este fenómeno se genera energía de presión dentro de las cavidades cardíacas que se emplea para impulsar la sangre hacia las arterias, y para mantener la presión intrarterial.

Hay varias leyes que rigen la mecánica de la con

tracción cardíaca. Su conocimiento ayuda a comprender el ciclo cardíaco y muchos trastornos del tipo de las arritmias.

a) Ley del todo o nada.--Desde un punto de vista fisiológico el corazón se comporta como un sincisio, de modo que la propagación de cualquier impulso se hace a todo el miocardio, siempre que la excitación sea suficientemente intensa para producir una respuesta. Esto es lo que ocurre con el impulso normal del marcapaso o seno de Keith y Flack; es suficientemente intenso para producir una respuesta. Las excitaciones que no alcanzan a producir respuesta por su poca intensidad, reciben el nombre subliminales (debajo del umbral). Aquellas que producen respuesta se denominan líminales. Cuando una excitación es suficientemente intensa para hacer responder al corazón, se tiene la respuesta mecánica contráctil de todo el miocardio. Si el estímulo experimental o patológico se incrementa en intensidad, la respuesta mecánica contráctil de todo el corazón no será mayor que la obtenida con el estímulo liminal. En otras palabras, el miocardio responde de todo si el estímulo es líminal o supraliminal (mayor que el umbral) y no responde si es subliminal (Bowditch 1871).

b) Fenómeno de la escalera. No obstante lo anterior, una experiencia fisiológica sugiere que no es absoluta la ley del todo o nada, sino relativa a las condiciones del miocardio en un momento dado, puesto que estímulos repetidos de la misma intensidad, producen respuesta progresivamente crecientes de la energía de contracción del miocardio.

Aún cuando esto desvirtúa totalmente la veracidad de la ley del todo o nada, se ha sugerido que el fenómeno de la escalera, como se llama a este hecho, se debe a que las fibras miocárdicas adquieren mejor capacidad de respuesta y contracción con la sucesión de estímulos; probablemente las fibras acumulan ácido láctico y aumentan su temperatura local, como resultado de su contracción, lo cual en estadios iniciales, y bajo condiciones semejantes a las fisiológicas, mejora la contracción de la fibra miocárdica. Bowditch quien observó este fenómeno, le llamó treppe ( escalera, en Alemán ).

c) Período refractario. Durante la contracción mecánica, - el corazón no es excitable aún cuando se aplique un estímulo excesivo; esta fase se llama período refractario absoluto conforme el corazón regresa a la diástole retorna -- gradualmente la excitabilidad. Esta propiedad explica que el músculo cardíaco, a diferencia del músculo esquelético, no pueda entrar en tétanos. Con el principio de la diástole mecánica se inicia el período refractario relativo, durante el cual, estímulos mayores que el que normalmente - causa contracción cardíaca pueden hacer responder al corazón. El impulso eléctrico que se propaga por el miocardio sigue la respuesta mecánica, la contracción cardíaca. Este fenómeno se puede analizar para obtener información-clínica: se pueden estudiar los movimientos del corazón - e inscribirlos gráficamente; se puede registrar un cardiograma precordial: en el ápex, o en el epigastrio ( ápico-grama o epigastriograma ).

A la transmisión de la onda de despolarización se llama comúnmente impulso cardíaco. Cuando atraviesa el corazón corrientes eléctricas difunden hacia los tejidos que lo rodean y una pequeña parte de ellas llega hasta la superficie corporal. Si se colocan electrodos sobre el cuerpo en lados opuestos de corazón, pueden registrarse los potenciales eléctricos generados por el mismo: el registro se denomina electrocardiograma.

Concebida en forma global y esquemática, la actividad eléctrica es una onda que va activando rápidamente al corazón, y que se puede representar por un vector, es decir la representación gráfica de una fuerza, en eje eléctrico. Este vector, por ahora solo lo referiré a la activación de los ventrículos que al activarse engendran el complejo QRS (a veces se inscribe como qR, Rs, o como R). Gráficamente el vector es una flecha que tiene una magnitud, una dirección y un sentido. La magnitud se expresa en unidades arbitrarias, centímetros lineales; la dirección es oblicua y el sentido, de arriba a bajo, derecha a izquierda y de atrás adelante. El vector o flecha tiene pues, una ubicación en el espacio. Aún cuando el espacio es tridimensional, inicialmente la referencia de la ubicación de la flecha se hace en el plano frontal, a una circunferencia de 0 a 360 grados.

Por lo general, la orientación del vector de activación en el individuo sano, sigue aproximadamente la orientación del eje longitudinal anatómico del corazón.

Ahora bien el electrocardiograma clínico no proporciona al vector medio de activación eléctrica o AQRS (don

de A= área vectorial de QRS), sino que proporciona las proyecciones del vector observadas desde tres derivaciones -- (D) sitios a donde deriva la energía eléctrica llamadas -- standar o bipolares.

D1= brazo derecho-brazo izquierdo.

D11 = brazo derecho-pierna izquierda.

D111 = brazo izquierdo-pierna izquierda.

También se puede ver el vector desde tres derivaciones unipolares: aVR (brazo derecho), aVL (brazo izquierdo), aVF (pierna izquierda).

Con cualquiera de los dos sistemas, bipolar o unipolar o con ambos combinados se ubica el eje eléctrico de QRS, pero sólo en el plano frontal.

Para ubicar el vector en el plano de la profundidad se emplean las derivaciones precordiales. Con el desarrollo de las derivaciones precordiales a través del precordio, se puede inferir qué ventrículo se está explorando y como se comporta hemodinámicamente, es decir, si es normal o si expresa algún tipo de sobrecarga.

El papel electrocardiográfico está rayado con líneas delgadas separadas entre sí a 1 mm de distancia o 0.04" y con líneas gruesas a cada 1/2 cm o 0.20", en sentido vertical. En sentido horizontal también está rayado a cada mm con rayas finas y a 1/2 cm con rayas gruesas. Dos rayas -- gruesas (1cm) equivalen a un milivoltio, por lo tanto, el papel permite hacer medidas de tiempo en sentido horizontal y de voltaje en sentido vertical.

Un ciclo cardiaco eléctrico completo se inicia con la activación del marcapaso o nodo sinusal que a su vez -- las aurículas y los ventrículos para terminar con la siguiente activación del marcapaso. La activación auricular se expresa con la onda P, la de los ventrículos con el complejo QRST.

Un trazo electrocardiográfico se lee invariablemente describiendo:--ritmo

- frecuencia
- dimensión del espacio PR
- anchura de QRS
- eje eléctrico de QRS
- dimensión del espacio QT
- descripción sucesiva de las características de las ondas P, QRS y T en todas las derivaciones.

Ritmo. Siempre que hay onda P positiva en las derivaciones clásicas o cuando menos en DI y DII, se habla de ritmo sinusal. La onda P normal es redondeada, de 2-3 mm de altura y 0.0 a 0.10" de anchura; se ve y se mide especialmente en DII.

Frecuencia: se mide con ayuda del papel midiendo la distancia entre dos ondas R.

Complejo QRS: su anchura mide el tiempo en que se activan los ventrículos, desde la onda Q hasta la S. Mide de 0.04- a 0.08" eje eléctrico (AQRS) como se refirió anteriormente.

Intervalo QT. Mide la sístole eléctrica, desde la despolarización o complejo QRS hasta el fin de la onda T o repola

rización.

Normalmente la onda T es positiva, redondeada en las derivaciones bipolares y de 3-6 mm de altura.

La morfología de las ondas va cambiando en algunas etapas de la vida, así el electrocardiograma de las primeras horas o los primeros días de la vida muestra predominio de las fuerzas del ventrículo derecho, lo que se comprende porque todavía es un ventrículo de alta presión y paredes gruesas, el ventrículo derecho ocupa gran parte de la cara anterior del corazón. El eje eléctrico está desviado a la derecha en las derivaciones clásicas. En las precordiales derechas se observan complejos con R alta y en el resto de las derivaciones precordiales, complejos Rs, o ra; sólo hasta V6 y no siempre aparecen complejos qrs, qrS o qRs; la onda Q indica que ya registra potencial de ventrículo izquierdo.

## Objetivos:

- 1.- El presente estudio fue realizado en el Hospital General "General Ignacio Zaragoza", I.S.S.S.T.E., en el -- servicio de cueros y urgencias Pediatría entre los me ses comprendidos de agosto a septiembre de 1985. La fi nalidad fué la siguiente.
- 2.- Conocer el patrón estándar electrocardiográfico normal en niños recién nacidos de término sanos.
- 3.- Aplicar los estándares normales obtenidos como base de anormalidad.
- 4.- Determinar las diversas variables en la morfología elc trocardiográfica en relación al recién nacido sano.

## Material y Metodos:

- 1.- Se registró un trazo electrocardiográfico en 121 re--- ción nacidos sanos dentro de los 28 días de vida extra uterina. Todos los niños eran clínicamente sanos cincuenta y siete niños pertenecieron al sexo femenino y -- sesenta y cuatro al masculino, los períodos gestaciona les variaron entre 37 y 42 semanas, el peso promedio -- fué de 3335 gramos, los índices de Apgar fluctuaron en tre 7 y 10, ningún niño recibió medicación alguna, in cluyendo sedantes antes de la toma de los trazos.

- 2.- Se descartaron del estudio todo recién nacido con sospecha de cardiopatía congénita o adquirida, con trastornos hidroelectrolíticos severos, trastornos metabólicos, con enfermedad infecciosa severa, con malformaciones o procesos que de alguna manera alteren la fisiología cardiopulmonar.
- 3.- Los electrocardiogramas fueron registrados en un aparato modelo HP-1500 A, a una velocidad de corrido del papel de 25 mm por segundo. La sensibilidad fué reducida a la mitad cuando los complejos eran demasiado grandes.
- 4.- Todos los registros incluyeron la derivación V3R. En cada caso se analizaron las siguientes variables. Ritmo, frecuencia cardiaca, eje eléctrico del complejo -- QRS, la zona de transición, la duración de P II, duración de PR II, la duración del QRS en V5, la duración de QT en V5, la presencia de T en V1, la presencia de onda Q en V1, y en V3R, se le estudio también la altura a P11, Q V6, T V4, Q III, S AVR, R/S V1, R/S V2, R/S V4, R/S V5, R/S V6, R/S V3R, T V3R, R AVR, R AVL, R AVF, R+S V4, S+R V2+V5, Q AVF, Q V5, T V1, TV2, T V5, T V6, R/S+V3R, R/S+VI, R/S+V5, R/S+V6, R+S V2, R6+S1.

### Resultados:

De los 121 pacientes estudiados 57 correspondieron al sexo femenino y 64 al sexo masculino, los pacientes fueron divididos por grupos: En el grupo A se incluyeron 30 niños de 0 a un día de edad, con un promedio de peso de 3246 gramos con una desviación estandar de 319 gramos. El grupo B consto de 30 niños con edades de dos a tres días con un promedio de peso de 3188 gramos y con una desviación estandar de 404 gramos. En el grupo C se incluyeron 30 niños de 4 a 7 días de edad, con un promedio de peso de 3246 y con una desviación estandar de 365 gramos. El grupo D formado por 31 niños con edad que oscilo entre 8 y 28 días con un promedio de peso de 3660 gramos y una desviación estandar de 314 gramos. ( Ver tablas y gráficas 1,2, 3 ).

En relación a la talla el grupo A tuvo una talla promedio de 50 cm. con una S de .02, el grupo B una talla de 51 cm. lo mismo que el grupo C y ambos con una S de .02 ( Ver gráfica 1 ). El grupo D talla de 53 cm. y S de .01.

En relación a la frecuencia cardiaca el grupo A con un promedio de 133 X' y una S de 14, el grupo B con un promedio de 132X' y una S de 18, el grupo C con un promedio de 141 X' y una S de 16, el grupo D un promedio de 139 X' y una S de 21.6. ( Ver gráfica 11 ).

En cuanto a QRS el grupo A con un promedio de 126 grados y una S de 19, el grupo B con un promedio de 142 --

grados y una S de 20, el grupo C con un promedio de 139 -- grados con una S de 15, el grupo D con un promedio de 137 -- grados con una S de 20. ( Ver gráfico 3 )

La ZT ( Zona Trancional ), fué de un 50% para -- V11, en 17 casos, en V4 seis casos con un porcentaje de -- 17.7% para su grupo, de cinco casos para V1 que representó -- el 14.7% de su grupo, en tres casos fué para V5, en dos ca -- sos para V3R y un caso en V6. En el grupo B la ZT predomi -- no en 16 casos en V2 que representó el 48.5% de su grupo, -- le siguió V4 con 10 casos, siendo un 30%, cuatro casos -- fueron en V1 con un porcentaje de 12% uno en V5, uno en -- V6, uno en V3R, correspondiéndole 3% respectivamente. En -- el grupo C nuevamente volvió a predominar ZT en V2 13 casos -- correspondiéndole un 36%, le siguió V4 con 12 casos corres -- pondiéndole un 33%, V1 con siete casos y un porcentaje de -- 19%, dos casos para V5, dos casos para V3R, correspondien -- dole un 6% respectivamente. Para el grupo D la ZT que pre -- domino fué en V4, con 11 casos y un porcentaje de 31%, V2 -- 9 casos, con un porcentaje de 26%, 6 casos para V1, con un -- porcentaje de 17%, 4 casos en V5 con un 11%, 3 casos en V6 -- con 9%, 2 casos en V6 con 6%. ( Ver tabla 5 ).

La duración de P en la derivación bipolar 11 para -- el total de la población estudiada fué de 91% con 110 caso -- de .04 seg. de 5% en 6 casos con una duración de .08 seg. -- y un 4% con 5 casos para .0 segundos. ( Ver Tabla 7 y Grá -- fica 4 ).

La duración de PR-11 para la población estudiada - en general fué el siguiente: 91% con 110 casos una dura--- ción de .12 segundos en 6.6% con 8 casos de .14 seg., de - 2.4% con tres casos de .10 segundos. ( Ver tabla 6 y gráfi- ca 5 ).

La altura de S en AVR fué la siguiente: En el grupo A con un promedio de .48 y una S de 1.4, para el grupo B un promedio de .36 con una S de 1.08, para el grupo C el promedio fué de .10 y una S de .45, para el grupo D un promedio de .7 con una S de .92 . ( Ver gráfica 13 ).

La altura de R/S en V1 para el grupo A de un promedio de 10/8 con una S de 6/4, para el grupo B un promedio de 15/7 y una S de 5/5, para el grupo C un promedio de -- 15/9 y una S de 5/5, para el grupo D un promedio de 15/6 y una S de 5/5. ( Ver gráficas 14 y 15 ).

La altura de R/S en V2, para el grupo A un promedio de 20/18 con una S de 6/5, para el grupo B un promedio de 19/15 y una S de 6/8, para el grupo C un promedio de --- 15/16 y una S de 6/6, para el grupo D un promedio de 20/16 y una S de 6/8. ( Ver gráficas 16 y 17 ).

La altura de R/S en V4 para el grupo A un promedio de 11/17 y una S de 4/4, para el grupo B un promedio de -- 14/18 y una S 5/5, para el grupo C un promedio de 12/17 y una S de 5/6, para el grupo D un promedio de 14/16 y una - S de 4.8/7.6. ( Ver gráfica 18 y 19 ).

La altura de R/S en V5 es para el grupo A un promedio de 8/13 y una S de 4/5, para el grupo B un promedio de

10/14 y una S de 4/5, para el grupo C un promedio de 7/13 y una S de 4/4, para el grupo D un promedio de 8/11 y una S de 4/5. ( Ver gráfica 22 y 23 ).

La altura de R/S en V6 es para el grupo A un promedio de 5/8 y una S de 3/5, para el grupo B un promedio de 6/9 y una S de 4/3, para el grupo C un promedio de 5/9 y una S de 3/4, para el grupo D un promedio de 6/7 con una S de 4/4. ( Ver gráfica 20 y 21 ).

La altura de R/S en V3R para el grupo A con un promedio de 10/3 y una S de 4/4, para el grupo B un promedio de 10/2 y una S de 4/3, para el grupo C un promedio de 10/3 y una S de 4/2, para el grupo D un promedio de 9/3 y una S de 4/4. ( Ver gráfica 24 y 25 ).

La altura de R en AVR es : para el grupo A un promedio de 5 y una S de 2.2, para el grupo B un promedio de 5 con una S de 1.79, para el grupo C un promedio de 5 y una S de 1.9, para el grupo D un promedio de 4 y una S de 2.8. ( Ver gráfica 26 ).

La altura de R en AVL es: para el grupo A un promedio de 2.2 y una S de 1.6, para el grupo B un promedio de 2.2 y una S de 1.8, para el grupo C un promedio de 2 y una S de 1.4, para el grupo D un promedio de 2 y una S de 1.3. ( Ver gráfica 28 ).

La altura de AVL para el grupo A con un promedio de 8 y una S de 4, para el grupo B un promedio de 7 y una S de 3, para el grupo C un promedio de 7 y una S de 3, para el grupo D un promedio de 6 y una S de 2. ( Ver gráfica 27 ).

La altura de Q en AVF para el grupo A un promedio de 1.8 y una S de .9, para el grupo B un promedio de 1.5 y una S de 0.8, para el grupo C un promedio de 1.4 y una S de .8, para el grupo D un promedio de 1.5 y una S de 0.8 ( Ver gráfico 29 ).

La altura de R+S en V4 es: para el grupo A un promedio de 28 y una S de 7, para el grupo B un promedio de 29.2 y una S de 6, para el grupo C un promedio de 29 y una S de 8, para el grupo D un promedio de 29 y una S de 10. ( Ver gráfica 30 ).

La altura de S+R en V2 y V5 es: para el grupo A un promedio de 25 y una S de 7, para el grupo B un promedio de 25 y una S de 7, para el grupo C un promedio de 25 y una S de 8, para el grupo D un promedio de 24 y una S de 10. ( Ver gráfica 31 ).

La duración de QT en V5 fué la siguiente: en promedio .26 segundos con S de .04 para el grupo, en el grupo B con un promedio de .26 y una S de .03, lo mismo para el grupo C y D. ( Ver gráfica 6 ).

La polaridad de la onda T en V1 fué la siguiente: para la población estudiada de 67% positiva con 81 casos y negativa con 33% 40 casos. ( Ver gráfica 7 y tabla 9 ).

La presencia de Q en V1 y de Q en V3R no se observó en ningún caso. ( Ver gráfica 8,9 y tablas 10 y 11 ).

La altura de P 11, promedio para el grupo A de 1.26 mm, con una S de .33, para el grupo B un promedio de 1.3 y una S de .4, para el grupo C un promedio de 1.4 y una S de .37, para el grupo D un promedio de 1.3 con una S

de .26 .( Ver gráfica 10 ).

La onda Q en la derivación 111 para el grupo A un promedio de 2.9 y una desviación estándar de 1.5, para el grupo B con un promedio de 2.3 y una S de 1.4, para el grupo D con un promedio de 2 y una S de 1.6. ( Ver gráfica 11).

La onda Q en V6 para el total de casos estudiados-- fué la siguiente: de dos mm 92.6% de 0 mm con 112 casos, de 1 mm 7 casos con 5.8% y de 2mm en dos casos con 1.6%. ( Ver tabla y gráfica 11 ).

La polaridad de T en V4 es la siguiente en relación a la población general estudiada: de más 2 en 43 casos con 35%, de más uno en 51 casos con 42%, de menos dos 13 casos con 11%, de menos uno en 9 casos con un 7%, de menos 4 en 2 casos con 2% y de más .5 un caso 1%, de más 3 un caso 1%, de más 4 un caso 1%. ( Ver tabla 13 ).

La polaridad de la onda T en V3R en la población en general estudiada fué: de más uno en 46 casos en 38%, de más dos 34 casos en 28%, de menos uno 14 casos 12%, de más 4 un caso 1%. ( Ver tabla 14 ).

La altura de la onda Q en V5 fué: para el grupo de gente estudiada en la población general de 0 es 118 casos, siendo un 97.6%, de .5 en 2 casos siendo 1.6% de uno en un caso siendo 0.8%. ( Ver tabla 15 ).

La polaridad de la onda T en V1 para la población en general fué de más dos en 45 casos con un 37% de más uno en 27 casos con un 22%, de menos dos en 24 casos con un 20% de menos uno 15 casos con un 12%, de más cuatro en 10 casos con un 9%. ( Ver tabla 16 ).

La polaridad de la onda T en V2 fué de más dos en 40 casos con un 33%, de más uno en 28 casos con un 24%, de menos 2 en 24 casos con un 20%, de menos uno en 13 casos con un 11%, de más cuatro en 11 casos con un 9%, de menos 4 en 4 casos con un 3%. ( Ver tabla 17 ).

La polaridad de la onda T en V5 para la población en general fué de : de más uno en 59 casos con un 49%, de más dos 39 casos con un 32%, de menos uno 8 casos con el 7%, de menos dos 6 casos con 5%, de más tres 5 casos con un 4%, de más cuatro 4 casos un 3%. ( Ver tabla 18 ).

La polaridad de T en V6 para la población general fué de más uno 61 caso 50%, de más dos 45 casos con 37%, de menos uno 7 casos con un 6%, de más cuatro 4 casos con un 4%, de menos dos tres casos con un 2%, de más tres un caso 1%. ( Ver tabla 19 ).

La altura de R/S en V3R fué: para el grupo A un promedio de 3.5 y una S de 2.3, para el grupo B un promedio de 3.1 y una S de 3, para el grupo C un promedio de 2.7 y una S de 2.5, para el grupo D un promedio de 2.1 y una S de 2.4 ( Ver gráfico 32 ).

La altura de R/S en V1 para el grupo A en promedio de 2.6 y una A de 1.8, para el grupo B un promedio de 2.7 y una S de 2, para el grupo C un promedio de 2.2 y una S de 1.9, para el grupo D un promedio de 2.6 y una S de 1.7. ( Ver gráfica 33 ).

La altura de R/S en V5 es , para el grupo A un promedio de .56 y una S de .4, para el grupo B promedio de .6

y una S de .4, para el grupo C un promedio de .6 y una S de .3, para el grupo D un promedio de 1.04 y una S 1.4 (ver -- gráfica 35).

La altura de R/S en V6 es, para el grupo A un promedio de .8 y una S de .9, para el grupo B un promedio de .8 y una S de .8, para el grupo C un promedio de .7 y una S de .8, para el grupo D un promedio de 1.06 y una S 1.2 (ver -- gráfica 34).

La altura de R6 + S1 fué: para el grupo A un promedio de 13 y una S de 6, para el grupo B un promedio de 12, y una S de 6, para el grupo C un promedio de 14 y una S de 6, para el grupo D un promedio de 13 y una S de 6 (ver gráfica 37).

La altura de R + S en V2 es para el grupo A un promedio de 38 y una S de 9, para el grupo B un promedio de 35 y una S de 11, para el grupo C un promedio de 34 y una S de 11, para el grupo D un promedio de 36 y una S de 12 (ver -- gráfica 36).

TABLA 1 SEXO

	F	%	M	%	Frec.Acum.	%Acum.
GRUPO A	16	13.2	14	11.6	30	24.8
GRUPO B	17	14.1	13	10.7	30	24.8
GRUPO C	12	9.9	18	14.9	30	24.8
GRUPO D	12	9.9	19	15.7	31	25.6
TOTAL:	57	47.1	64	52.9	121	100

TABLA 2 PESO

	EDAD+	%Acum.	Frec.Acum.	$\bar{X}$ PESO	S de Pesc
GRUPO A	0-1	24.8	30	3246	319
GRUPO B	2-3	24.8	30	3188	404
GRUPO C	4-7	24.8	30	3246	365
GRUPO D	8-28	25.6	31	3660	314

+ edad en días.

$\bar{X}$  media o promedio.

S desviación estándar.

TABLA 3 EDAD

DIAS	Fc	FcA	%	% Ac
0	15	15	12.4	12.4
1	15	30	12.4	24.8
2	15	45	12.4	37.2
3	15	60	12.4	49.6
4	10	70	8.3	57.9
5	7	77	5.8	63.7
6	8	85	6.6	70.3
7	5	90	4.1	74.4
8	4	94	3.3	77.7
9	3	97	2.5	80.2
10	3	100	2.5	82.7
11	2	102	1.6	84.3
12	2	104	1.6	85.9
13	1	105	0.9	86.8
14	1	106	0.9	87.7
15	2	108	1.6	89.3
18	2	110	1.6	90.9
19	1	111	0.9	91.8
20	3	114	2.5	94.3
25	2	116	1.6	95.9
26	1	117	0.9	96.8
27	2	120	1.6	98.4
28	1	121	0.9	100

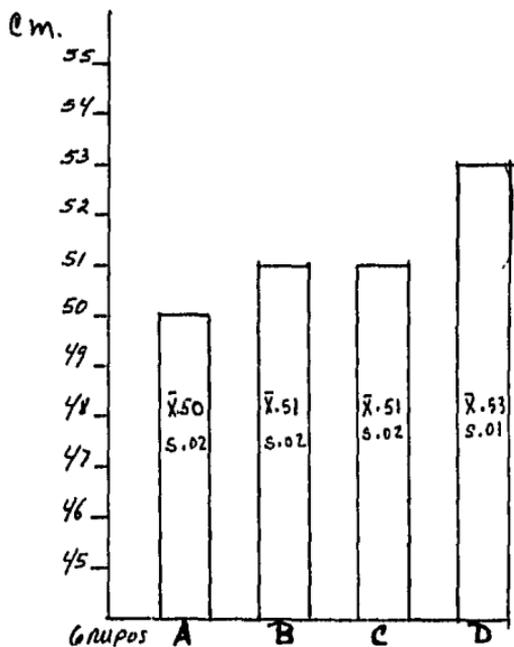
Fc Frecuencia

Fc A frecuencia acumulada

% porcentaje

% Ac porcentaje acumulado

# Talla.

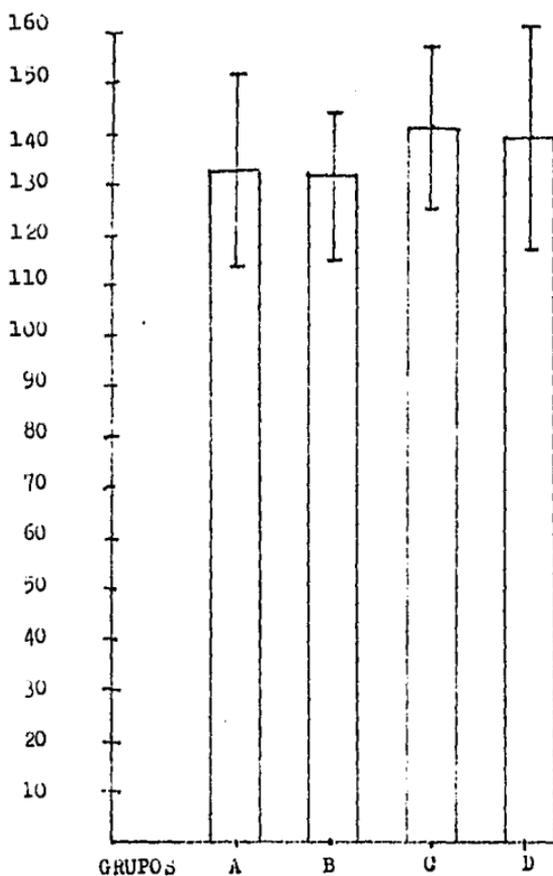


Gráfica I

$\bar{x}$  = media

s = desviación estándar

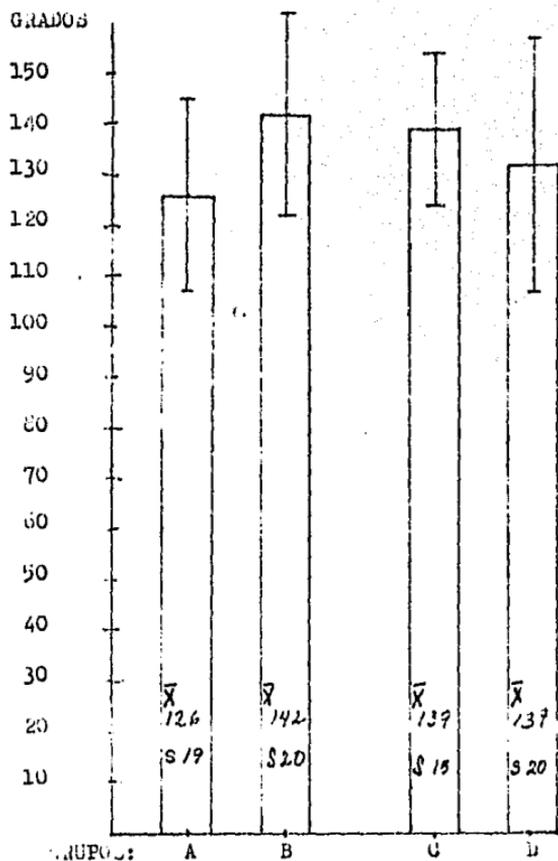
F.G.



GRAFICA 2 FRECUENCIA CARDIACA

$\bar{x}$  = promedio

s = desviación estándar.



GRAFICA 3 Aqds

$S$  = desviación estándar.  
 $\bar{X}$  = promedio.

TABLA 5 Z.T.

Z.T.	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C			GRUPO D:		
	Fc	FcA	%	Fc	FcA	%	Fc	FcA	%	Fc	FcA	%
V <sub>1</sub>	5	5	14.7	4	4	12.1	7	7	19	6	6	17
V2	17	22	50	16	20	48.5	13	20	36	9	15	26
V4	6	28	17.7	10	30	20.3	12	32	33	11	26	31
V5	3	32	5.6	1	31	3	2	34	6	4	10	11
V6	1	32	3	1	32	3	0	0	0	2	32	6
V7R	2	34	5.8	1	33	3	2	16	6	3	15	9

TABLA 6 QRS V5

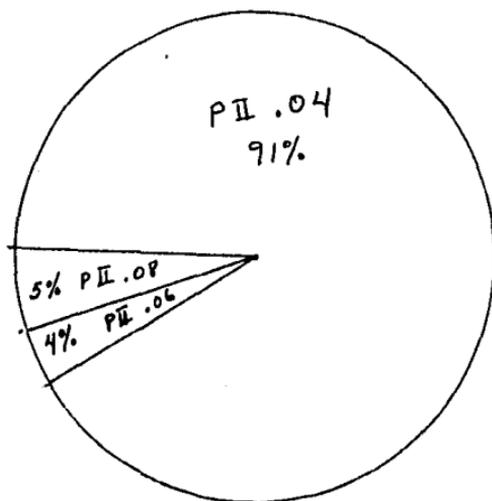
GRUPOS:	FREQ.	FREQ. TOTAL	%
GRUPO A			
.04	30	30	100
GRUPO B:			
.04	28	28	93.3
.06	2	30	6.7
GRUPO C:			
.04	28	28	93.3
.06	2	30	6.7
GRUPO D:			
.04	31	31	100

*duración en segundos.*

TABLA 7 P II

P II†	Fc	FcA	%	% Ac
.04	110	110	91	91
.06	5	115	4	95
.08	6	121	5	100

† segundos

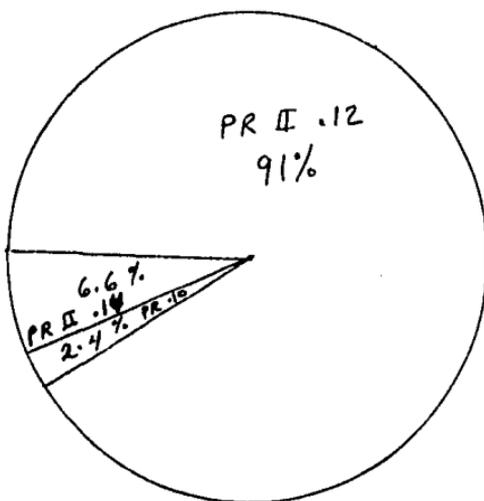


GRÁFICA 4 P II

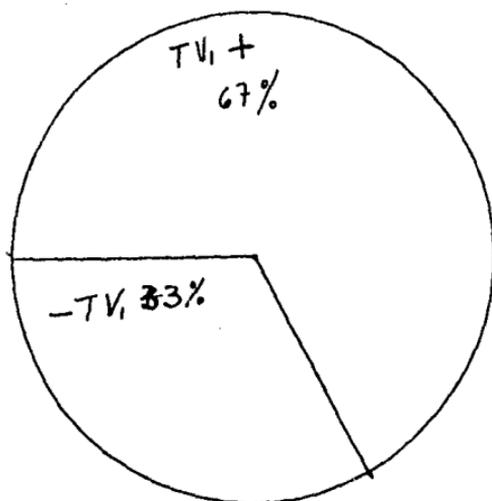
TABLA 8 P-R II

PR II *	Fc	FcA	%	% Ac
.10	3	3	2.4	2.4
.12	110	113	91	93.4
.14	t	121	6.6	100

\* duración en segundos



GRAFICA 5 PR II



GRAFICA 7 T V1

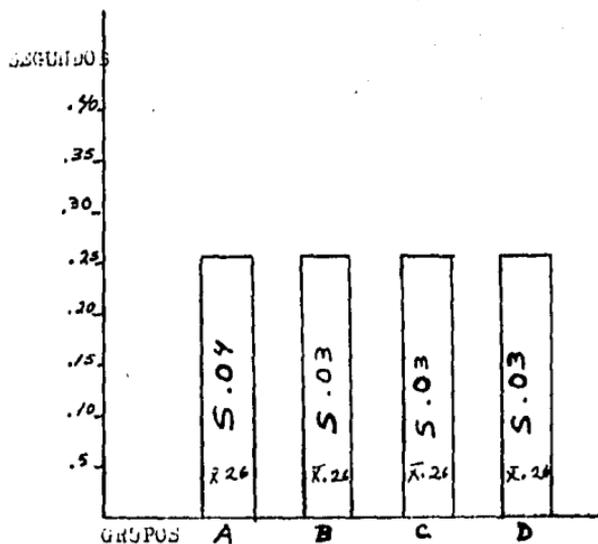
TABLA 9 T V1

TV1	Fc.	FcA	%
+	81	81	67
-	40	121	33

Fc=frecuencia

FcA=frecuencia acumulada

%=porcentaje.



S = Desviación estándar

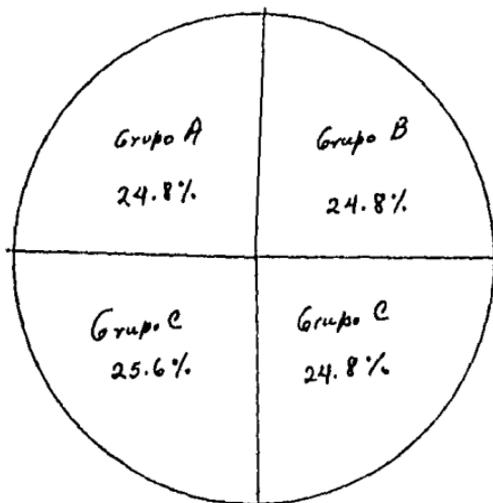
$\bar{X}$  = Promedio

QT - Vs

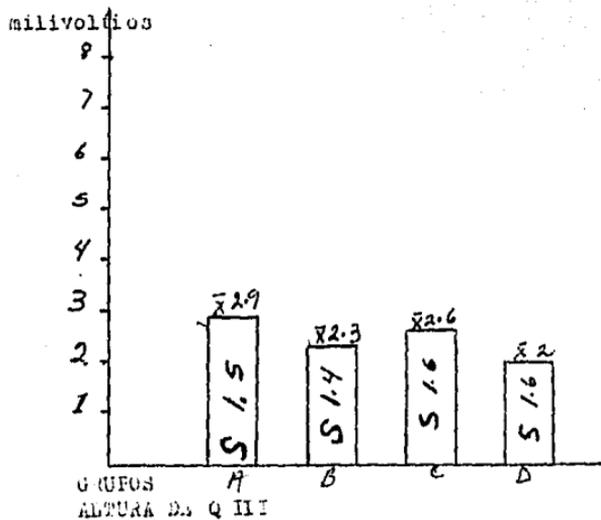
GRAFICA 6

TABLA 10 Q V1

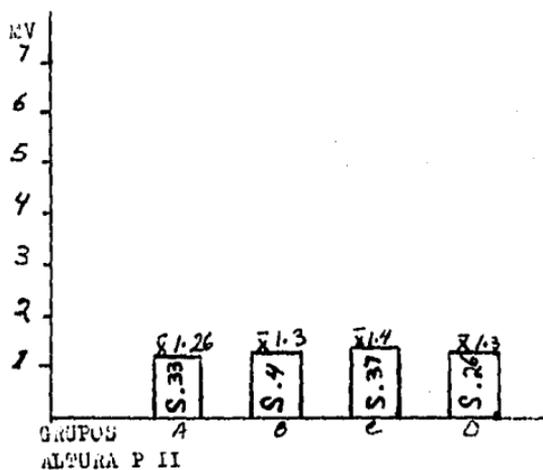
GRUPO:	SI	NO	Fc	FcA	%	%Ac
A	0	30	30	30	24.8	24.8
B	0	30	30	60	24.8	49.6
C	0	30	30	90	24.8	74.4
D	0	31	31	121	25.6	100



GRAFICA 10 Q V1



GRAFICA 11



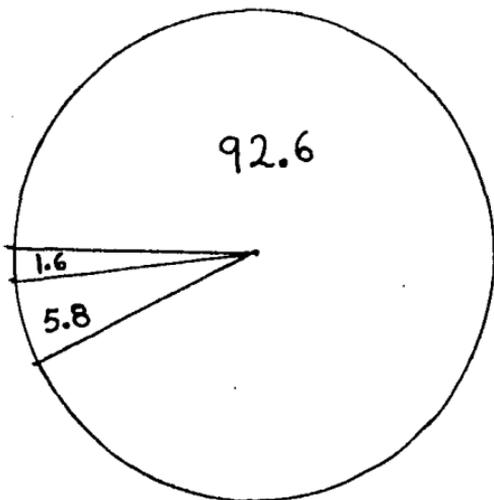
S = Desviación estándar  
 $\bar{x}$  = Promedio

GRAFICA 10

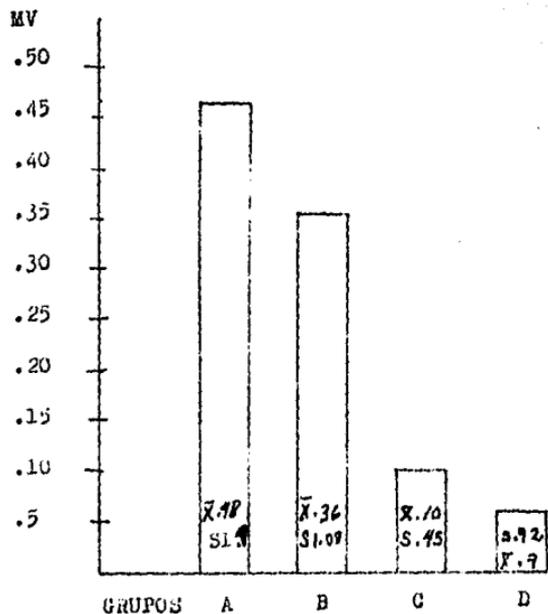
TABLA 12 Q V6

Q V6 <sup>+</sup>	Pc	Pc A	%	% Ac
0	112	112	92.6	92.6
1	7	119	5.8	98.4
2	2	121	1.6	100

+ ALTIMA mm



GRAFICA 12 Q V6



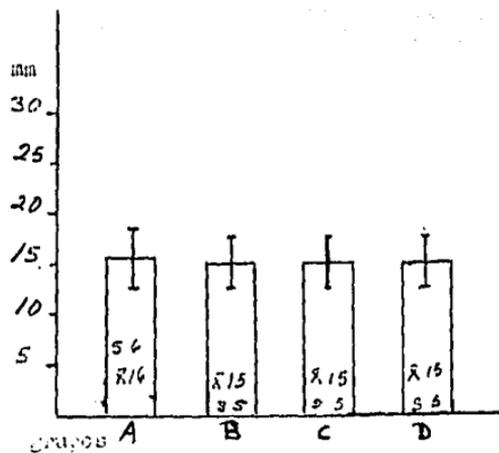
GRAFICA 13 S AVR  
 S= DESVIACION ESTANDAD  
 $\bar{x}$ =PROMEDIO.

TABELA /3 TV4

T V4	Fc	Fc Ac	%	% Ac
-4	2	2	2	2
-2	13	15	11	13
-1	9	24	7	20
+0.5	1	25	2	21
+1	51	76	42	63
+2	43	119	35	96
+3	1	120	1	99
+4	1	121	1	100

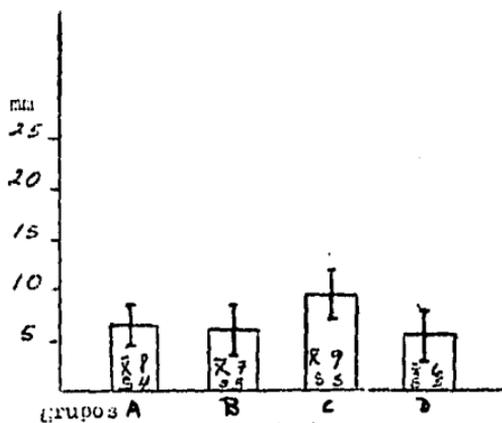
TABELA /4 T V3R

T V3R	Fc	Fc Ac	%	% Ac
-1	14	14	12	12
-2	26	40	21	33
-1	46	86	38	71
+2	34	120	26	99
+4	1	121	1	100



R/S VI (intermedio)

GRAFICA 14

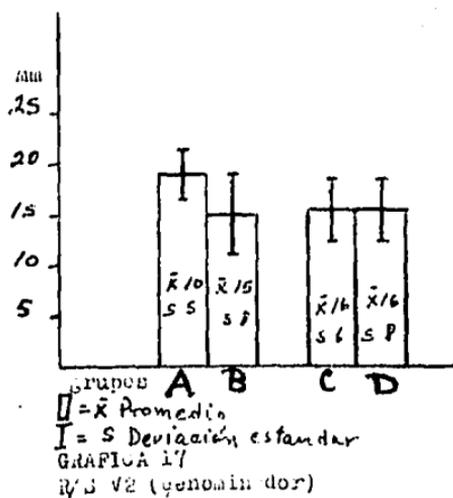
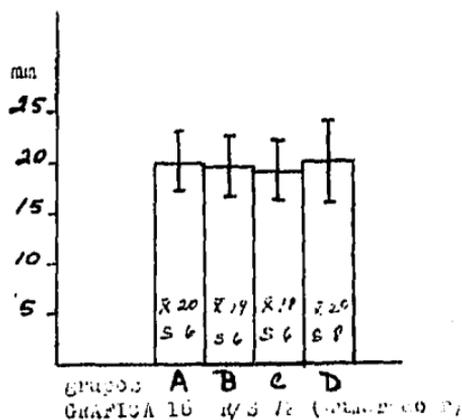


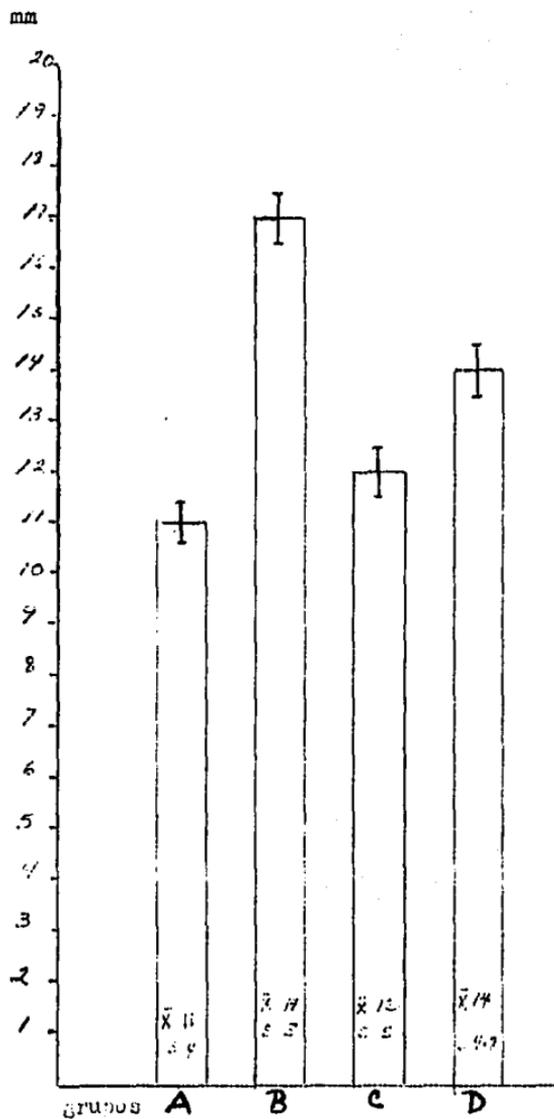
R/S VI (asnoimndor).

GRAFICA 15

$S$  = Desviación estandar

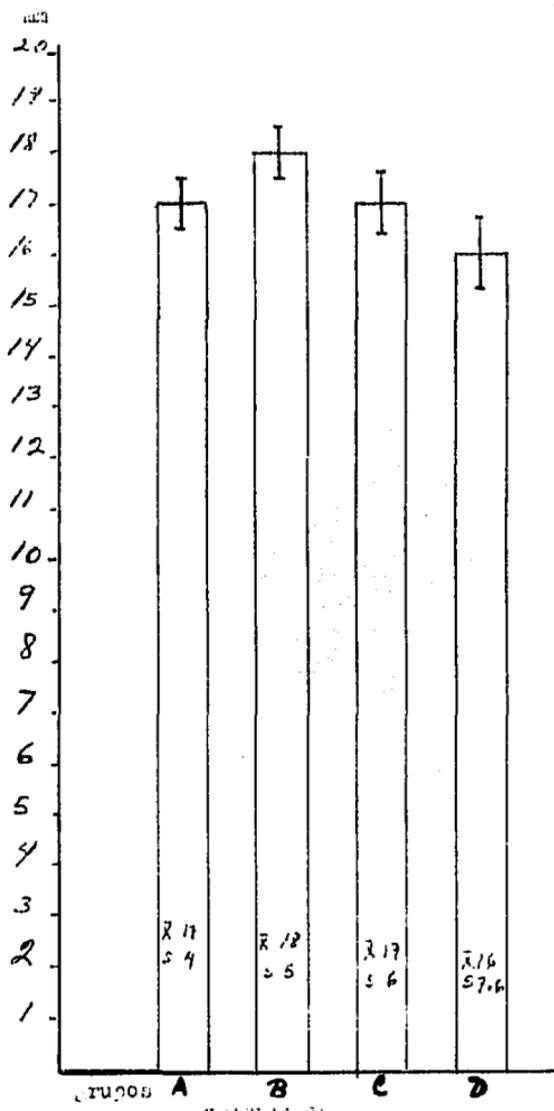
$\bar{X}$  = media





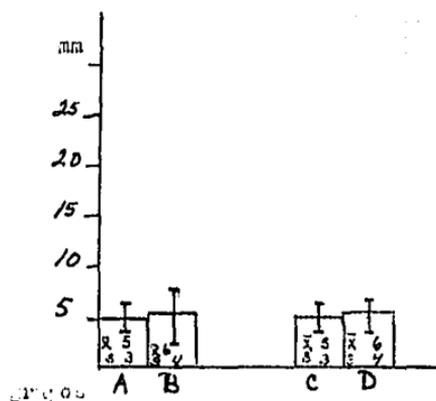
$\square = \bar{X}$   
 $I = S$

GRAFICA 10 -  $V_0$  (LUMEN. OR)



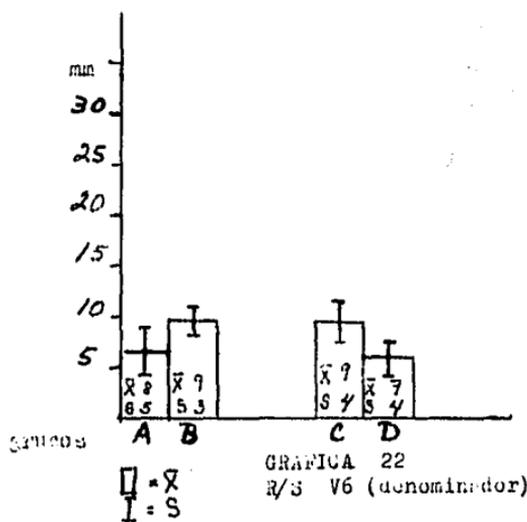
$\square = \bar{X}$   
 $I = S$

GRAFICA 19  
 K/S V4 (denominator)



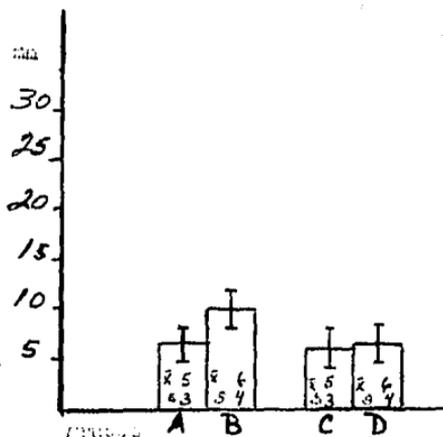
GRAFICA 21

R/S V6 (denominador)



GRAFICA 22

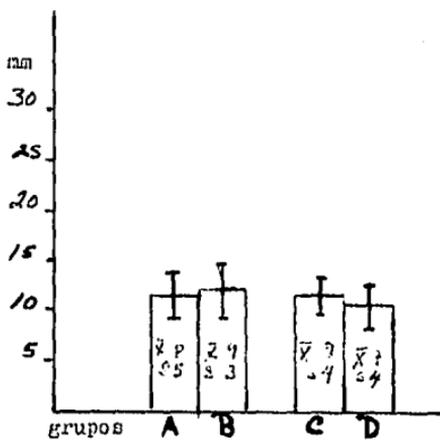
R/S V6 (denominador)



GRAFICA

R/S V5

R/S V5

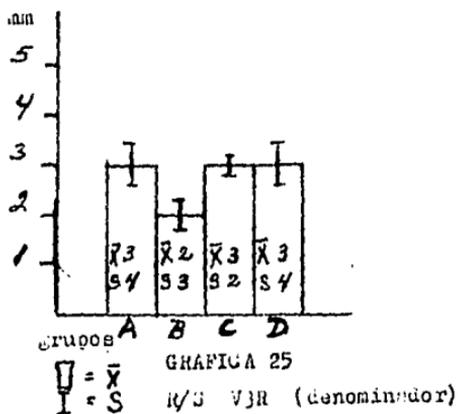
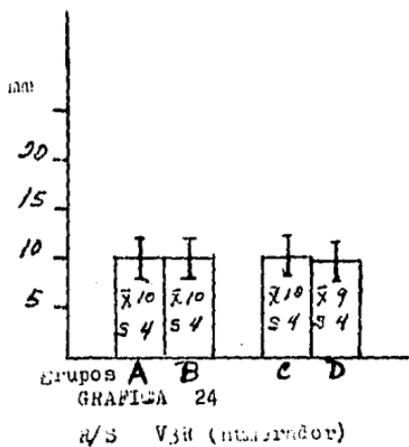


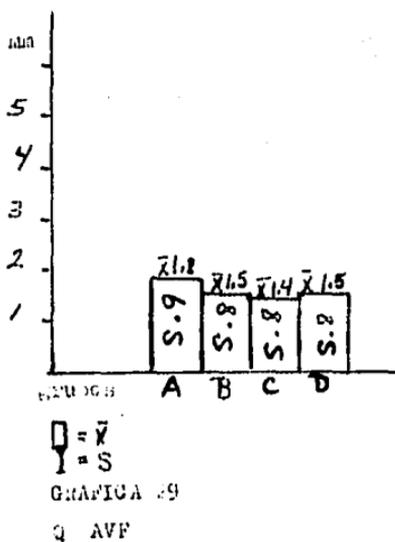
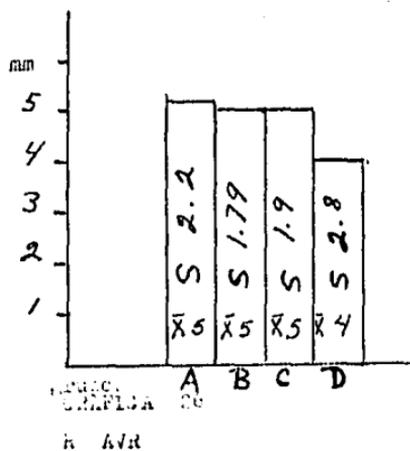
grupos

GRAFICA

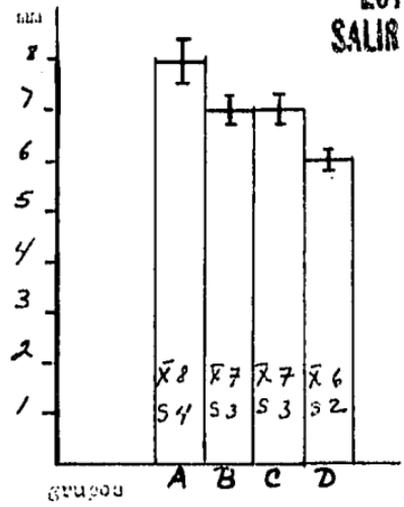
R/S V5

$\square = \bar{X}$   
I = S



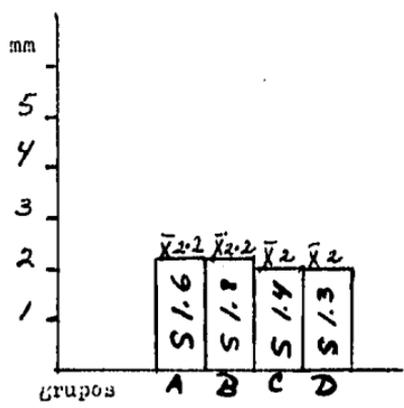


ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA



GRAFICA 27

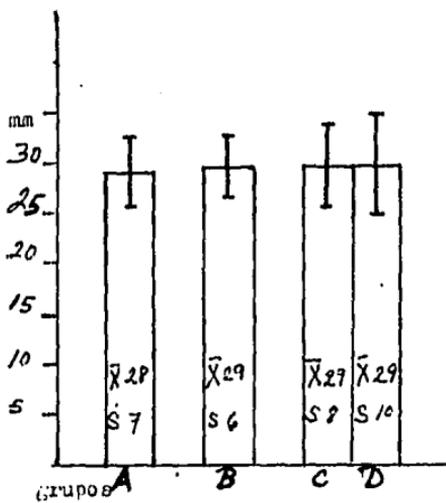
R AVF



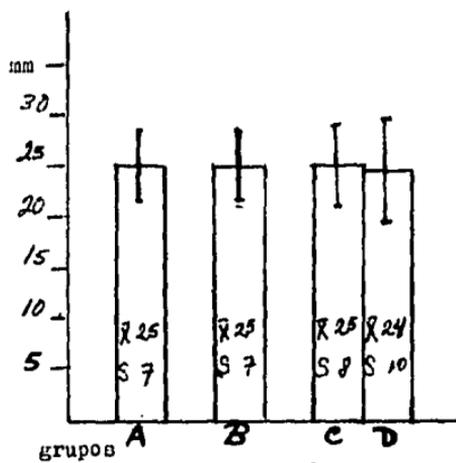
$\square = \bar{x}$   
 $| = S$

GRAFICA 28

R AVL



GRAFICA 30  
R + S V4



GRAFICA 31  
S + R V.2V5

$\square = \bar{X}$   
 $I = S$

TABLA 15 Q V5

Q V5	Fc	FcA	%	% Ac
0	118	118	97.6	97.6
.5	2	120	1.6	99.2
1	1	121	0.8	100

TABLA 16 T V1

T V1	Fc	FcA	%	% Ac
-1	15	15	12	12
-2	24	39	20	32
+1	27	66	22	54
+2	45	101	37	91
+4	10	121	9	100

TABLA 17 T V2

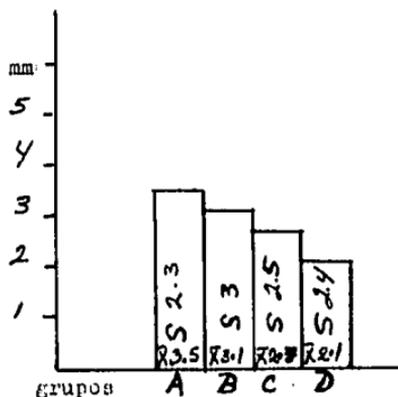
T V2	Fc	Fc Ac	%	% Ac
-1	13	13	12	11
-2	24	37	20	31
-4	4	41	3	34
+1	28	69	23	57
+2	40	109	33	90
+3	1	110	1	92
+4	11	121	9	100

TABLA 18 T V5

T V5	Fc	FcA	%	% Ac
-1	8	8	7	7
-2	6	14	5	12
+1	59	72	49	61
+2	30	112	32	93
+3	5	117	4	97
+4	4	121	3	100

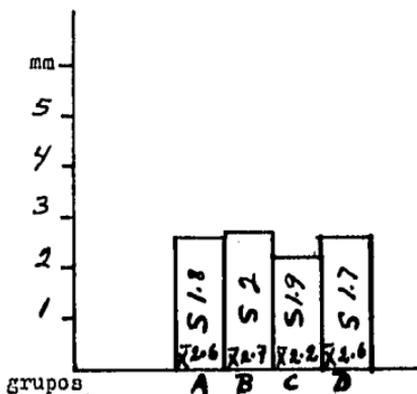
TABLA 19 T V6

T V6	Fc	FcA	%	%Ac
-1	7	7	6	6
-2	3	10	2	8
+1	61	72	50	58
+2	45	116	37	95
+3	1	117	1	96
+4	4	121	4	100



grupos  
GRAFICA 32

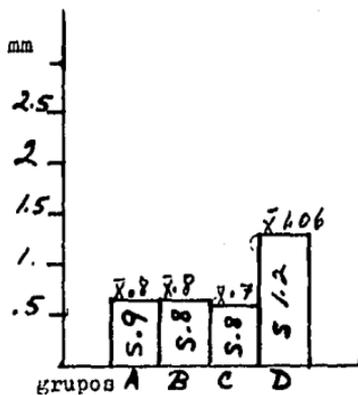
R/S V3R



$\square = \bar{X}$   
 $I = S$

GRAFICA 33

R/S V1



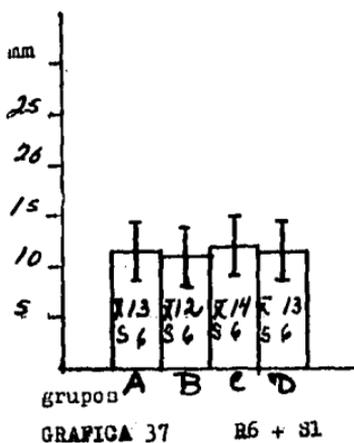
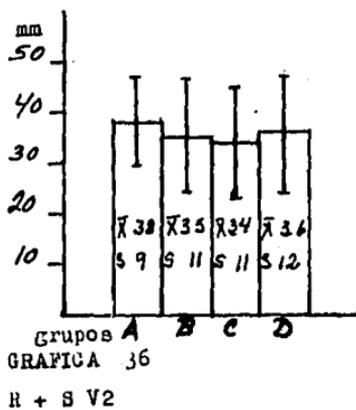
GRAFICA 34

R/S V6



$\square = \bar{x}$  media  
 $I = S$  desviación estándar

GRAFICA/35 R/S V5



□ = promedio  $\bar{x}$   
 I = Desviación estándar S

## CONCLUSIONES:

- 1.-Del estudio realizado se concluyó que la onda P en el recién nacido sano de 9 a 28 días de edad, la duración fué de 0.04 segundos en su mayoría, siendo que la literatura reporta valores que varían entre 0.06-0.10 se observó que en nuestro estudio los resultados fueron similares.
- 2.-Se reporta en la literatura que la frecuencia cardiaca es menor al nacimiento que al mes de vida después del cual se observa una disminución gradual en relación inversa con la edad del niño. Observándose en nuestro trabajo que la frecuencia cardiaca no varió en forma importante en los diferentes grupos estudiados.
- 3.-Se observó que el sexo, peso y talla no influyeron en forma determinante en la morfología del electrocardiograma.
- 4.-Concluimos que los valores encontrados en el presente estudio son valores similares a lo que reporta la literatura.
- 5.-Sin embargo después de un análisis minucioso se obtuvo la  $\chi^2$  siendo p mayor de 0.05 en cuanto al trabajo realizado concluimos que fué significativo.

## Bibliografía

- 1.- André Davignon, Pentti Rautaharju, Edna Boisselle, Francois Soumis, Marguerite Mégelas, André Choquette.-Normal ECG Standars for Infants and Children. Pediatric Cardiology 1:123 131 1979/1980.
- 2.-Luis Gusto García, Octavio Martínez Natera, Eduardo Mea--noy. Los cambios electrocardiográficos en las primeras 6 se--manas de vida en los nacidos en la Cd. de México, implica--ciones fisiológicas. Archivo Inst. Nal de Cardiología. 571 - 578 1976.
- 3.-Gustavo Medrano, Fause Attie, Abdón Castro, Alfredo de Mi--cheli, Carlos Morán Simón. Electrocardiograma en el niño nor--mal. Archivo Inst.Nal. de Cardiología. 320-334 1978.
- 4.-M.L. Castillo Sosa, C. Pérez treviño, Fernando Cisneros.-Valoración de Métodos de Diagnóstico. El electrocardiograma del recién nacido. Archivo Inst.Nal.de Cardiología. 349-362 1969.
- 5.-WALSH S Z: The Electrocardiogram during the first week of life. Brit Heart J. 25:784, 1963.
- 6.-Walsh S Z: P wave duration and P-R interval during first week of life. Brit Heart J 25:42 1963.
- 7.-Alatríste V. V, Cisneros F, Díaz de León M y cols: Los ín--dices de Lewis y de Jinich en el recién nacido. Archivo Inst. Nal. de Cardiología Méx. 39:500, 1969.
- 8.-Berber S y De Alba G J: El electrocardiograma del niño --normal en México. Bol. Méd. Hosp. Infantil (méx) 6:469, 1949.

- 9.-Jaime A. Ramírez Mayans.-Procedimientos auxiliares de diagnóstico: Guía de diagnóstico y terapéutica en pediatría, -- electrocardiograma. Prensa Médica Mexicana. 1984.
- 10.-J. Espino Vela: Cardiología Pediátrica. Méndez Oteo Editor 1a. Edición, 48-57, 1985.
- 11.-E.A. Shinebourne, R. H. Anderson: Cardiología Pediátrica Ediciones PLM. 1a. Edición en Español, 60-69, 1983.
- 12.-Gourbier R, Torreanni J: El paro circulatorio. 1a. Ed española. México. La Prensa Médica Mexicana, p 33 1966.
- 13.-Burton AL: Physiology and biophysics of the circulation. Year Book Medical, Publishers. 1st Ed Chicago p17 1965.
- 14.-Espino vela: Introducción a la Cardiología, 8a. Ed Méndez Oteo (Méx) 1977.
- 15.-Arthur C. Guyton : Tratado de Fisiología Médica. Interamericana 5a. Ed. 1977.