

11222  
19.1



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

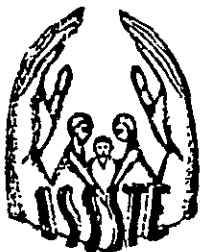
**FACULTAD DE MEDICINA**  
División de Estudios de Posgrado  
Hospital Regional 20 de Noviembre  
ISSSTE

**ESTANDARIZACION DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H,  
EN EL MUSCULO FLEXOR RADIAL DEL CARPO**

**DR. JUAN ALBERTO ALCANTARA SANCHEZ**

**TESIS DE POSGRADO**

Para obtener el Título de:  
**ESPECIALISTA EN MEDICINA FISICA  
Y REHABILITACION**



**TESIS CON  
FALSA FE ORIGIN**

México, D.F.

1987



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

**ESTANDARIZACION DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR RADIAL  
DEL CARPO**

## I N D I C E

| CONTENIDO                   | PAGINAS |
|-----------------------------|---------|
| I.- RESUMEN.....            | 1       |
| II.- INTRODUCCION.....      | 2       |
| III.- OBJETIVO.....         | 3       |
| IV.- MATERIAL Y METODO..... | 4       |
| V.- RESULTADOS.....         | 6       |
| VI.- DISCUSION.....         | 7       |
| VII.- CONCLUSIONES.....     | 8       |
| IX.- APENDICE.....          | 18      |
| X.- BIBLIOGRAFIA.....       | 44      |

ESTANDARIZACION DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR RADIAL DEL CARPO.

RESUMEN

El presente estudio describe la estandarización del reflejo H, en el músculo flexor radial del carpo (palmar menor), en sujetos tomados al azar, con edades de 20 a 40 años, de ambos sexos.

Se estudiaron 70 sujetos, divididos en dos grupos etarios (de 20 a 30 años y de 31 a 40), sin antecedentes de patología general o local de nervios periféricos, en las extremidades superiores.

El estudio se llevó a cabo en el Departamento de Electromiografía del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Hospital Regional "20 de Noviembre"; se utilizó un electromiógrafo de la marca TECA, modelo TE 42, un juego de electrodos de superficie, de anillos y de tierra, así como de aguja monopolar (en casos necesarios), pasta electrolítica, gasas y tela adhesiva.

La técnica utilizada fué la descrita por Deschuytere, Ongerboer y Jabre (3,11,6).

No se observaron diferencias importantes de las latencias en ambos grupos, relacionadas con la edad, como lo demuestra el análisis estadístico descrito en el apéndice, sin embargo sí, se encontró una relación de dependencia funcional lineal, entre la latencia y el largo de brazo; incrementándose la primera en forma proporcional a la segunda.

En nuestro medio no se ha realizado anteriormente un estudio parecido, es más, aún se considera anormal, la presencia del reflejo H en miembros torácicos; de ahí la utilidad práctica del presente estudio, la cual reside en obtener, primero, los parámetros normales en una muestra poblacional normal, para después poder correlacionarlos con problemas de tipo radicular o nerviosos de columna cervical y plexo braquial, especialmente de raíces C6-C7.

## I N T R O D U C C I O N

Hoffman demostró en 1918 que un estímulo submáximo en el nervio popliteo medial, evocaba una respuesta temprana y una respuesta tardía en los músculos de la pantorrilla (4). Magladery y Mc Dougal, en el curso de sus estudios sobre los reflejos, designaron a la primera respuesta como onda "M" y a la segunda respuesta o tardía como reflejo "H", en honor a Hoffman (4). Una pequeña respuesta tardía, la cual fué observada en otros músculos y evocada por un estímulo nervioso supramáximo, fué llamada onda "F".

Estudios posteriores de Magladery y asociados, apoyaban el punto de vista de Hoffman, de que, el reflejo H, era un reflejo mono-sináptico (3,4,5,8).

El reflejo H es fácilmente evocado por estimulación percutánea (4), con un breve estímulo eléctrico y tiene un umbral, usualmente menor que el de la onda M (3,4,8).

Cuando la intensidad del estímulo es aumentada, la amplitud de la onda H, aumenta a un máximo y aparece la onda M. Una característica del reflejo H, es que, disminuye cuando se sigue aumentando posteriormente la intensidad del estímulo, al mismo tiempo que la onda M va aumentando de amplitud (1,2,3,4,6,8,9).

El reflejo H desaparece cuando un estímulo máximo o supramáximo es aplicado para evocarlo; se considera que la reducción o desaparición de la onda H sea debida, a la colisión entre el reflejo evocado antidrómicamente y los impulsos ortodrómicos de los axones motores (3,4,8).

La naturaleza refleja de la onda H, es apoyada por el hecho de que la latencia es incrementada, si se mueve el sitio del estímulo distalmente (2,3,4,9); adicionalmente, la respuesta es bloqueada por la isquemia producida proximal al sitio de estímulo y también por la anestesia espinal (10).

Aunque el reflejo H, usa una porción de la vía neural del reflejo muscular de entiramiento, los dos reflejos no son sinónimos (2,3,9).

En el reflejo H, las fibras aferentes son estimuladas directamente y están libres de cualquier influencia directa del sistema fusiomotor mientras que, en el reflejo de estiramiento, los estímulos se originan de los receptores de los husos musculares.

El estudio de los reflejos monosinápticos en las lesiones proximales de los nervios periféricos o en las raíces nerviosas, ha sido extensamente realizado por la electroneurografía (EMG), (9,2,3,4,5,6,9); aunque esto, ha sido, en forma más importante para las extremidades inferiores (2,3,8,9), como lo es el reflejo H obtenido en el músculo gástrcnemio medial, por estimulación del nervio tibial, para el diagnóstico de patología radicular  $S_1$  (3); el cual también ha sido utilizado en el diagnóstico temprano de algunas neuropatías como son la úremica, alcohólica y diabética (3,4,8,9). Little y Halar estudiaron los cambios en el reflejo H, seguido al trauma medular (10).

En 1976 Deschuytere y Rosello (3), estudiaron ampliamente los reflejos monosinápticos en los músculos flexores del antebrazo y su significado clínico, comunicando, que respuestas con las características de la onda H, fueron registradas de los músculos flexor radial del carpo y palmar largo, en adultos normales; realizaron una serie de experimentos, los cuales constituyen argumentos circunstanciales, para explicar la naturaleza monosináptica de estas respuestas; algo que ya había postulado Hoffman en 1918.

En 1981 Jabre describe la técnica para la obtención del reflejo H en el músculo flexor radial del carpo (palmar menor), (6).

Ongerboer De Visser y Cols., en 1984 comunican la utilidad del reflejo H en el músculo flexor radial del carpo, para el diagnóstico de lesiones del plexo braquial inducidas por radiación, en pacientes sometidos a esta, por alguna neoplasia (11). Johnson en 1984, en comunicación personal (7), refiere la utilidad del mismo reflejo, en el diagnóstico de radiculopatía C7.

En nuestro medio hasta el momento actual no se ha realizado un estudio de dicho reflejo, por lo cual es poco utilizado en la práctica rutinaria en los Departamentos de electromiografía; de aquí la importancia de tener parámetros normales, en base a su estandarización en sujetos sanos de nuestra población, para posteriormente poder aplicarlo como ayuda diagnóstica en la patología; tal es el objetivo de este estudio.

## MATERIAL Y METODO

El estudio se llevó a cabo en el departamento de Electromiografía, del servicio de Medicina Física y Rehabilitación, C.H. "30 de Noviembre".

Se estudiaron 70 sujetos normales, con edades de 20 a 40 años (divididos en dos grupos; 20 a 30 y 31 a 40), de los cuales 26 fueron mujeres y 44 hombres, con una edad promedio en el primer grupo de 26.4 años y en el segundo, de 35.1 años (tablas 1.1 a 1.4).

Se utilizó un electromiógrafo de la marca TECA, modelo TE 45, electrodos de superficie (de anillos, barra y placa), electrodos de tierra de 3 cm de diámetro y electrodos de aguja monopolar (en caso necesario), también se utilizó pasta conductora, gasas y tela adhesiva.

En primer lugar se realizó la determinación de las latencias sensoriales y motoras, así como las velocidades de neuroconducción del nervio mediano, mediante las técnicas habituales de ENG, con el fin de descartar patología previa en todos los sujetos estudiados.

Posteriormente, se procedió al registro del reflejo H, en el músculo flexor radial del carpo (palmar menor), utilizando la técnica descrita por varios autores Ongerboer de Visser, Jabre y Deschuytere (3,7,11); en la cual se coloca el electrodos captador a 6 cm por abajo del pliegue más distal del codo, sobre el vientre del músculo flexor radial del carpo; el electrodos de referencia se coloca a 4 cm por abajo del captador y el electrodos de tierra por arriba, entre captador y estimulador, se estimula en la fosa antecubital con el cátodo (negro), proximal. La calibración del aparato fué la siguiente: velocidad de barrido de 10 mseg/div; sensibilidad; de 1K, filtro a 10 KHz para alta frecuencia y a 2 Hz para baja frecuencia; la frecuencia del estímulo, fué de 1 cada 5 segundos, con una duración de 0.5 décimas de segundo y una intensidad menor de 100 V. (intensidad submáxima).



Una vez obtenidos los potenciales evocados (respuesta de un músculo por estimulación de su nervio motor), se mide la latencia de la respuesta M (primera que aparece); la latencia, duración y amplitud del reflejo H, así como largo de brazo, estas determinaciones se hicieron en forma bilateral en todos los sujetos. posteriormente se calcula la velocidad de neuroconducción del reflejo H, mediante la fórmula descrita por Ongerboer de Visser (11), la cual es:

$$\text{Vel. Conducción H} = \frac{\text{Distancia en mm del sitio de estímulo a C6} \times 2}{((\text{Lat. ref H} - \text{Lat. de M mseg}) - 1)}$$

Una vez obtenidos los datos, se llevó acabo el análisis estadístico y la elaboración de tablas y graficas, lo cual se describe en el apéndice del estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSION

A pesar de la poca experiencia en la técnica utilizada, se logró obtener el reflejo H en ambos brazos de todos los sujetos estudiados, registrando una latencia media de 14.7 mseg (S.D. 1.50 mseg). La probabilidad de los intervalos de confianza realizados, se observa en la tabla 1.5, descrita posteriormente.

La tabla 1.8 demuestra las medias y desviaciones estándar de las variables estudiadas, en los 70 sujetos normales, divididos en dos grupos, de 20 a 30 y de 31 a 40 años de edad; como se puede observar en dichas tablas los valores obtenidos son muy parecidos a los que refieren otros autores (3,7).

Como era de esperarse, se observó muy poca relación entre la latencia y la edad, en ambos grupos, esto quizá sea debido a la confusión de los grupos etarios estudiados, el diagrama de dispersión de la figura 1.4 a 1.6, con una  $r=0.45$  (apéndice), nos demuestra esta casi nula relación entre ambas variables.

Por otro lado, se observó una leve correlación, más significativa que la anterior, entre la latencia y el largo de brazo, con una  $r=.449$ , en ambos grupos, lo cual podemos observar en los diagramas de 1.17 al 1.20, citados en el apéndice del trabajo.

El rango de latencias fué de 11.7 mseg para la mínima, observada en un sujeto masculino de 35 años de edad y 45 cm de largo de brazo. La latencia máxima fué de 17.5 mseg, observada en un sujeto de 29 años de edad y un largo de brazo de 43 cm.

Como se puede observar en las tablas 1.7 y 1.8, tampoco se encontró una correlación significativa entre la edad y largo de brazo contra la amplitud y duración del reflejo H; lo mismo sucedió en lo que se refiere a la velocidad de conducción del reflejo H; criterios compartidos con los autores internacionales (3,7,2).

Los resultados obtenidos con respecto a las otras variables como son: latencias sensoriales, latencias motoras y velocidad de neuroconducción del nervio mediano, se realizaron básicamente para descartar patología previa en los sujetos estudiados; encontrándose en todos ellos dentro de límites normales, como lo demuestran las tablas 1.8 y 1.9.

Para la correcta interpretación de los resultados obtenidos se realizó un detallado análisis estadístico, el cual se anexa en el apéndice del trabajo, y en el que se pueden observar las fórmulas matemáticas utilizadas y las gráficas elaboradas.

ESTANDARIZACION DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR RADIAL DEL CARPO (palmar menor).

### CONCLUSIONES

En conclusión se puede decir, que el reflejo H en el músculo flexor radial del carpo, se obtiene normalmente en sujetos normales, con una técnica fácilmente realizable. La estandarización de dicho reflejo realizada en este estudio, para una muestra poblacional tomada al azar, nos da una confiabilidad del 90 a 95% para su aplicación clínica, como lo demuestran las pruebas estadísticas citadas en el apéndice.

Los resultados obtenidos, son semejantes a los de Braddom, en su estandarización del reflejo H para miembros inferiores (2); por lo cual también se puede concluir, en base al análisis, que una diferencia mayor de 1.2 mseg, puede ser de significancia clínica, para correlacionar se con patología proximal de plexo braquial o raíces nerviosas cervicales.

Puede utilizarse la determinación de la latencia del reflejo H, en el músculo flexor radial del carpo, de forma rutinaria, como se hace en miembros inferiores.

La nula correlación observada entre latencia y edad, en este estudio, nos impide afirmar lo ampliamente aceptado, de que, la conducción de las fibras nerviosas (2), decrece con la edad, puesto que el universo estudiado se confino a las edades de 20 a 40 años; las series de otros autores incluyen sujetos hasta de 79 años de edad (2). De tal modo que se deja abierta la inquietud para poder ampliar el estudio a otros grupos etarios.

ESTANDARIZACION DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR RADIAL DEL CARPO.

| EDAD (años) | FRECUENCIA No. Indiv. | FREC. RELAT. (%) | FRECUENCIA ACUMULADA | FREC. RELAT. ACUMULADA % |
|-------------|-----------------------|------------------|----------------------|--------------------------|
| 20          | 2                     | 5.7              | 2                    | 5.7                      |
| 21          | 1                     | 2.9              | 3                    | 8.6                      |
| 22          | 1                     | 2.9              | 4                    | 11.5                     |
| 23          | 1                     | 2.9              | 5                    | 14.4                     |
| 24          | 4                     | 11.4             | 9                    | 25.8                     |
| 25          | 3                     | 8.6              | 12                   | 34.3                     |
| 26          | 6                     | 17.2             | 18                   | 51.5                     |
| 27          | 2                     | 5.7              | 20                   | 57.2                     |
| 28          | 5                     | 14.2             | 25                   | 71.4                     |
| 29          | 4                     | 11.4             | 29                   | 82.8                     |
| 30          | 6                     | 17.2             | 35                   | 100.0                    |

Fig. 111.- Tabla de frecuencia por año de edad, para el grupo etario de 20 a 30 años.

ESTANDARIZACION DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR RADIAL DEL CARPO.

| EDAD (años) | FRECUENCIA No. indiv. | FREC. Relat. (%) | FRECUENCIA ACUMULADA | FREC. RELAT. ACUMULADA % |
|-------------|-----------------------|------------------|----------------------|--------------------------|
| 31          | 1                     | 2.9              | 1                    | 2.9                      |
| 32          | 2                     | 5.7              | 3                    | 8.6                      |
| 33          | 3                     | 8.5              | 6                    | 17.1                     |
| 34          | 6                     | 17.2             | 12                   | 34.3                     |
| 35          | 5                     | 14.2             | 17                   | 48.5                     |
| 36          | 2                     | 5.7              | 19                   | 54.2                     |
| 37          | 3                     | 8.5              | 22                   | 62.7                     |
| 38          | 6                     | 17.2             | 28                   | 79.9                     |
| 39          | 4                     | 11.4             | 32                   | 91.5                     |
| 40          | 3                     | 8.5              | 35                   | 100.0                    |

Fig. 1.2.- Tabla de frecuencia por año de edad, para el grupo etario de 31 a 40 años.

ESTANDARIZACION DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR  
 RADIAL DEL CARPO.

| L.B.<br>(cms.) | FRECUENCIA<br>No. Indiv. | FREC. RELAT<br>% | FRECUENCIA<br>ACUMULADA | FREC. REL.<br>ACUMULADA |
|----------------|--------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|
| 39             | 1                        | 2.9              | 1                       | 2.9                     |
| 40             | 2                        | 5.7              | 3                       | 8.6                     |
| 41             | 1                        | 2.9              | 4                       | 11.5                    |
| 42             | 3                        | 8.5              | 7                       | 20.0                    |
| 43             | 4                        | 11.4             | 11                      | 31.4                    |
| 44             | 3                        | 8.5              | 14                      | 39.9                    |
| 45             | 5                        | 14.2             | 19                      | 54.1                    |
| 46             | 2                        | 5.7              | 21                      | 59.8                    |
| 47             | 1                        | 2.9              | 22                      | 62.7                    |
| 48             | 5                        | 14.2             | 27                      | 76.9                    |
| 49             | 1                        | 2.9              | 28                      | 79.8                    |
| 50             | 2                        | 5.7              | 30                      | 85.5                    |
| 51             | 1                        | 2.9              | 31                      | 88.4                    |
| 52             | 1                        | 2.9              | 32                      | 91.3                    |
| 53             | 1                        | 2.9              | 33                      | 94.2                    |
| 54             | 2                        | 5.7              | 35                      | 100.0                   |

Fig. 1.3.- Tabla de frecuencia para largo de brazo y No. de individuos de 20 a 30 años.

ESTANDARIZACION DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR RADIAL DEL CARPO.

| L.B.<br>(cms) | FRECUENCIA<br>No. Indiv. | FREC. RELAT.<br>% | FRECUENCIA<br>ACUMULADA | FREC. REL.<br>ACUMULADA |
|---------------|--------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| 38            | 2                        | 5.7               | 2                       | 5.7                     |
| 39            | 1                        | 2.9               | 3                       | 8.6                     |
| 40            | 1                        | 2.9               | 4                       | 11.5                    |
| 41            | 1                        | 2.9               | 5                       | 14.4                    |
| 42            | 3                        | 8.5               | 8                       | 22.9                    |
| 43            | 3                        | 8.5               | 11                      | 31.4                    |
| 44            | 2                        | 5.7               | 13                      | 37.1                    |
| 45            | 3                        | 8.5               | 16                      | 45.6                    |
| 46            | 3                        | 8.5               | 19                      | 54.9                    |
| 47            | 4                        | 11.4              | 23                      | 65.1                    |
| 48            | 3                        | 8.5               | 26                      | 73.6                    |
| 49            | 2                        | 5.7               | 28                      | 79.3                    |
| 50            | 1                        | 2.9               | 29                      | 82.2                    |
| 51            | 1                        | 2.9               | 30                      | 85.1                    |
| 52            | 2                        | 5.7               | 32                      | 90.8                    |
| 53            | 2                        | 5.7               | 34                      | 96.5                    |
| 54            | 1                        | 2.9               | 35                      | 100.0                   |

Fig. 1.4.- Tabla de frecuencia para largo de brazo y No. de individuos de 31 a 40 años.



ESTANDARIZACION DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO  
FLEXOR RADIAL DEL CARPO.

| GRUPO ETARIO<br>(años cumpl) | INTERVALOS DE CONFIANZA PARA LATENCIA MEDIA |                                 |
|------------------------------|---|---------------------------------|
|                              | BRAZO DERECHO                               | BRAZO IZQUIERDO                 |
| 20 a 30 años                 | P 14.242 <u>u</u> < 15.098                  | P 14.383 <u>u</u> < 15.165 =.90 |
| 31 a 40 años                 | P 14.488 <u>u</u> < 14.927                  | P 14.399 <u>u</u> < 15.207 =.90 |

Tabla 1.5.- Nos demuestra la probabilidad de los intervalos de confianza, para las latencias medias en ambos grupos de edad.

ESTANDARIZACIÓN DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR  
RADIAL DEL CARPO.

| INTERVALO<br>DE CLASE | FRECUENCIA<br>O <sub>i</sub> | LÍNEAS<br>DE INTV. EST. | FRECUENCIA<br>ESPERADA E <sub>i</sub> | PROBAB.<br>P (a Z b) | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| 11.5 x 12.0           | 2                            | -2.253224-1.899         | 1.204                                 | .017                 | 0.526                       |
| 12.0 x 12.5           | 2                            | -1.899224-1.546         | 2.268                                 | .032                 | 0.032                       |
| 12.5 x 13.0           | 3                            | -1.546224-1.192         | 3.864                                 | .055                 | 0.193                       |
| 13.0 x 13.5           | 12                           | -1.192224-.839          | 6.041                                 | .086                 | 5.878                       |
| 13.5 x 14.0           | 6                            | -.839224-.485           | 8.057                                 | .115                 | .525                        |
| 14.0 x 14.5           | 11                           | -.485224-.131           | 9.289                                 | .133                 | .315                        |
| 14.5 x 15.0           | 5                            | -.131224.222            | 9.716                                 | .139                 | 2.289                       |
| 15.0 x 15.5           | 8                            | .222224.576             | 9.002                                 | .129                 | .112                        |
| 15.5 x 16.0           | 4                            | .576224.929             | 7.567                                 | .108                 | 1.681                       |
| 16.0 x 16.5           | 9                            | .929224.1.283           | 5.516                                 | .079                 | 2.201                       |
| 16.5 x 17.0           | 3                            | 1.283224.1.637          | 3.465                                 | .050                 | .062                        |
| 17.0 x 17.5           | 5                            | 1.637224.1.990          | 1.904                                 | .027                 | 5.034                       |

Tabla 1.6.- Se demuestra que la variable estudiada (Y=latencia) sigue una distribución normal (Gaussiana). Los datos presentados, son referentes a los 70 sujetos en su brazo izquierdo.  $S=18.844$

ESTANDARIZACIÓN DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR  
RADIAL DEL CARPO.

| INTERVALO DE CLASE | FRECUENCIA OI | LIMITES DE INTV. ESTANDARIZADO | FRECUENCIA ESTIMADA EI | PROBAB P(a Z b) | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|--------------------|---------------|--------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------------|
| 11.5 x 12.0        | 1             | -2.3602 Z -2.002               | .882                   | .0126           | .016                        |
| 12.0 x 12.5        | 3             | -2.0022 Z -1.644               | 2.016                  | .029            | .083                        |
| 12.5 x 13.0        | 4             | -1.6442 Z -1.286               | 3.465                  | .050            | .083                        |
| 13.0 x 13.5        | 6             | -1.2862 Z -.929                | 5.334                  | .076            | . 71                        |
| 13.5 x 14.0        | 9             | -.9292 Z -.571                 | 7.567                  | .108            | .175                        |
| 14.0 x 14.5        | 8             | -.5712 Z -.213                 | 9.275                  | .133            | 2.864                       |
| 14.5 x 15.0        | 15            | -.2132 Z .145                  | 9.723                  | .139            | 2.136                       |
| 15.0 x 15.5        | 5             | .1452 Z .503                   | 9.506                  | .136            | 4.455                       |
| 15.5 x 16.0        | 2             | .5032 Z .861                   | 7.952                  | .114            | 1.877                       |
| 16.0 x 16.5        | 9             | .8612 Z 1.219                  | 5.726                  | .082            | 2.28                        |
| 16.5 x 17.0        | 5             | 1.2192 Z 1.577                 | 3.920                  | .056            | .480                        |
| 17.0 x 17.5        | 3             | 1.5772 Z 1.935                 | 2.163                  | .031            | .324                        |

s=13.057

Tabla 1.7.- Se demuestra que la variable estudiada (Y-latencia) sigue una distribución normal (Gaussiana). Los datos presentados son referentes a los 70 sujetos en el brazo derecho.

\*Correr un espacio y cambiar los valores del 2o y 11o dato.

ESTANDARIZACION DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR RADIAL  
DEL CARPO.

| VARIABLE               | MEDIA      | D.E.       |
|------------------------|------------|------------|
| Largo de brazo         | 45.91 cm   | 4.06 cm    |
| Latencia ref-H         | 14.7 mseg  | 1.50 mseg  |
| Duración ref-H         | 11.0 mseg  | 1.55 mseg  |
| Amplitud               | 2000 mcV   | 500 mcV    |
| Latencia @70% N. Med.  | 6.9 mseg   | 0.74 mseg  |
| Latencia @10% N. Med.  | 3.4 mseg   | 0.50 mseg  |
| Latencia sens. N. Med. | 3.2 mseg   | 0.62 mseg  |
| Vel. Cond. N. Mediano  | 56.4 m/seg | 6.01 mseg  |
| Vel. Cond. Ref-H       | 77.8 m/seg | 10.5 m/seg |

TABLA 1.8.- Medias y desviaciones estándar de las variables estudiadas en los 35 sujetos, grupo etario de 20 a 30 años.

ESTANDARIZACION DEL REPLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR RADIAL DEL CARPO.

| VARIABLE              | MEDIA      | D.E.       |
|-----------------------|------------|------------|
| Large de brazo        | 45.9 cm    | 4.06 cm    |
| Latencia ref-H        | 14.7 mseg  | 1.50 mseg  |
| Duración ref-H        | 10.9 mseg  | 1.53 mseg  |
| Amplitud ref-H        | 2000 mcV   | 500 mcV    |
| Latencia dist. N.Med. | 3.4 mseg   | 0.62 mseg  |
| Latencia ptoz. N.Med. | 7.0 mseg   | 0.75 mseg  |
| Latencia sens. N.Med. | 3.2 mseg   | 0.62 mseg  |
| Vel. Cond. N. Mediane | 56.5 m/seg | 6.02 m/seg |
| Vel. Cond. Ref.-H     | 78.7 m/seg | 10.8 m/seg |

TARLA 1.9.- Medias y desviaciones estándar de las variables estudiadas en los 35 sujetos, grupo etario de 31 a 40 años.

A P E N D I C E

ESTANDARIZACION DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR RADIAL DEL CARPO (palmar menor).

MODELOS UTILIZADOS PARA EL ANALISIS ESTADISTICO, MOSTRADOS EN ESTE APENDICE.

METODO DE LOS MINIMOS CUADRADOS PARA ESTIMAR LOS PARAMETROS DEL MODELO DE REGRESION LINEAL SIMPLE (Fig. 1.14 a 1.20).

$$Y = a + bx$$

1o. paso: se considera una muestra bidimensional:

$$(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$$

2o. paso: se calcula el valor de la b:

$$b = \frac{S_{xy}}{S_x^2}, \text{ donde:}$$

$$S_{xy} = \frac{1}{n-1} \left[ \sum X_i Y_i - n \bar{x} \bar{y} \right]$$

$$S_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{x})^2$$

$$a = \bar{y} - b \bar{x}$$

INTERVALO DE CONFIANZA para valor medio  $\mu$  de una (población) variable aleatoria  $Y$ , con varianza poblacional desconocida. Cuadro 1.5.

$$P \left[ \left( \bar{x} - \left( t_{1-\frac{\alpha}{2}} \right) \frac{s}{\sqrt{n}} \right) \leq \mu \leq \bar{x} + \left( t_{1-\frac{\alpha}{2}} \right) \frac{s}{\sqrt{n}} \right] = 1 - \alpha$$

ESTANDARIZACION DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR RADIAL DEL CARPO.

MODELOS UTILIZADOS PARA EL ANALISIS ESTADISTICO, MOSTRADOS EN ESTE APENDICE.

PRUEBA DE QUE LA HIPOTESIS  $H_0$ : la variable aleatoria Y sigue una distribución normal, es decir gaussiana (fig. 1.21 y 1.22)

1o.- paso: se toma una muestra de la variable aleatoria

$$X: Y_1, Y_2, \dots, Y_n$$

2o.- paso: se calculan las frecuencias observadas  $O_i$  de los valores de la muestra:

|       |       |         |       |
|-------|-------|---------|-------|
| $Y_1$ | $Y_2$ | $\dots$ | $Y_k$ |
| $O_1$ | $O_2$ | $\dots$ | $O_k$ |

3o.- paso: se calculan las frecuencias esperadas  $E_i$ , bajo el supuesto de que Y se distribuye normalmente.

|       |       |         |       |
|-------|-------|---------|-------|
| $Y_1$ | $Y_2$ | $\dots$ | $Y_k$ |
| $E_1$ | $E_2$ | $\dots$ | $E_k$ |

4o.- paso: se calcula el estadígrafo de contraste

$$\chi^2 = \sum \frac{O_i - E_i}{E_i}^2$$

5o.- paso: se elige un nivel de significancia  $\alpha$  (v.g. 5% o 10%).

6o.- paso: se determina C (punto crítico) apartir de la tabla de distribución de  $\chi^2$

$$C = \chi^2_{(1-\alpha); k-1}$$

7o.- paso: si el valor de  $\chi^2$  (calculada) del paso 4 es menor o igual que C ( $\leq$ ), se acepta la hipótesis de normalidad; de lo contrario se rechaza la hipótesis.



ESTANDARIZACION DE LA LATENCIA DEL REFLEJO H, EN EL MUSCULO FLEXOR RADIAL DEL CARPO (palmar menor).

PRUEBA DE LA HIPOTESIS:  $\beta = 0$  contra  $\beta \neq 0$

( $\beta$  = coeficiente de regresión de la población), bajo las suposiciones (A,1), (A,2).

1º paso: por medio de una muestra dada;

$(x_1, y_1) (x_2, y_2) \dots (x_n, y_n)$

calcular:

$$\bar{q} = \sum (y_i - \bar{y})^2 = \sum y_i^2 - \frac{1}{n} (\sum y_i)^2$$

$$s_{xy}^2 = \left[ \frac{1}{n-1} \left( \sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y} \right) \right]$$

$$s_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2$$

$$q_1 = (n-1) \frac{s_{xy}^2}{s_x^2}$$

$$q_2 = \bar{q} - q_1$$

$$v_0 = \frac{q_1}{q_2 / (n-2)}$$

2º paso: se elige un nivel de significancia  $\alpha$  (v.g. 5%, 10%, 1%)

3º. paso: se determina C a partir de la ecuación:

$$P(v \leq C) = 1 - \alpha$$

y la tabla de distribución F con (1, n-2) g.l.

si  $v_0 \leq C$  no se rechaza la hipótesis  $\beta = 0$

si  $v_0 > C$ , se rechaza la hipótesis  $\beta = 0$

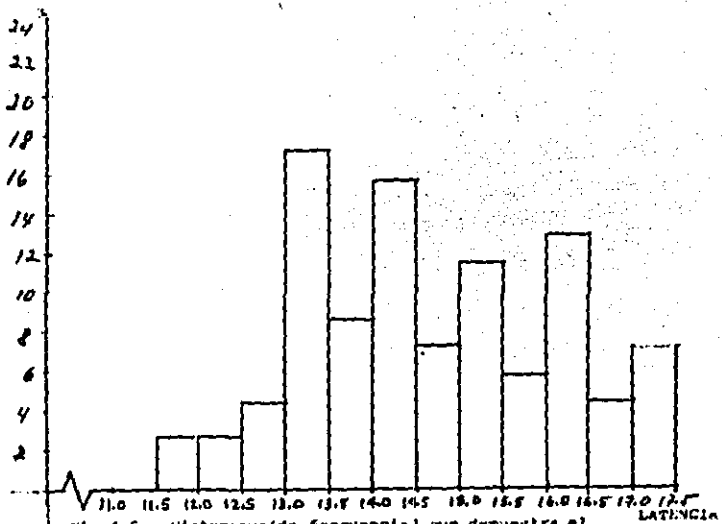


Fig. 1.6.- Histograma (de frecuencia) que demuestra el porcentaje de individuos en cada uno de los rangos de latencia, para el brazo derecho de los 70 individuos estudiados.

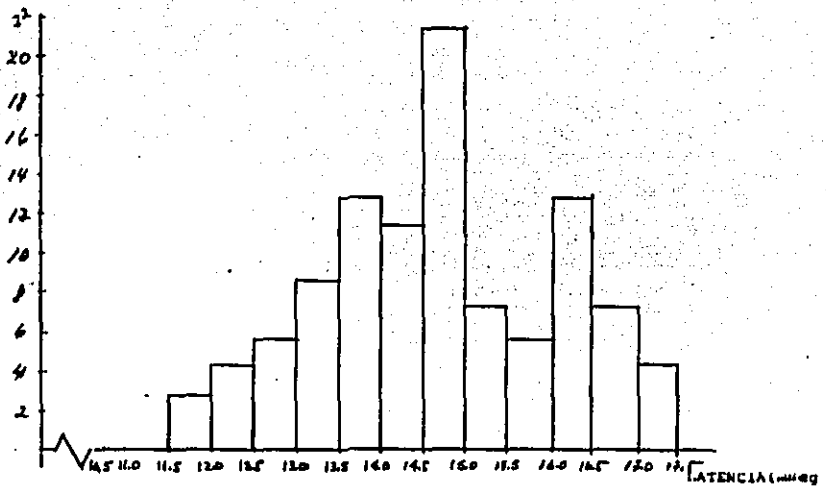


Fig. 1.7.- Histograma (de frecuencia) que demuestra el porcentaje de individuos en cada uno de los rangos de latencia, para el brazo izquierdo de los 70 individuos estudiados.

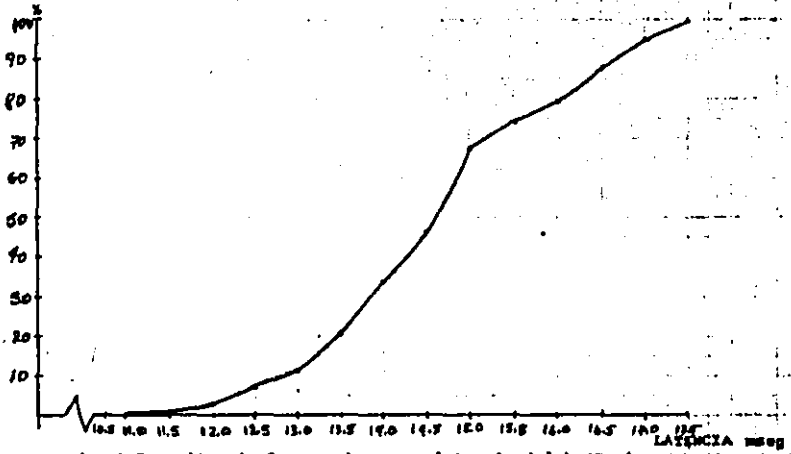


Fig. 1.8.- Ojiva de frecuencia, para latencia del brazo izq. en los 70 sujetos.

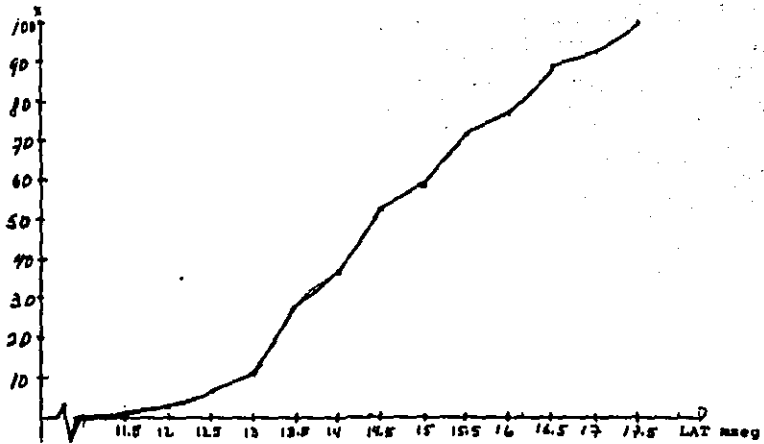


Fig. 1.9.- Ojiva de frecuencia, para latencia del brazo derecho en los 70 sujetos.

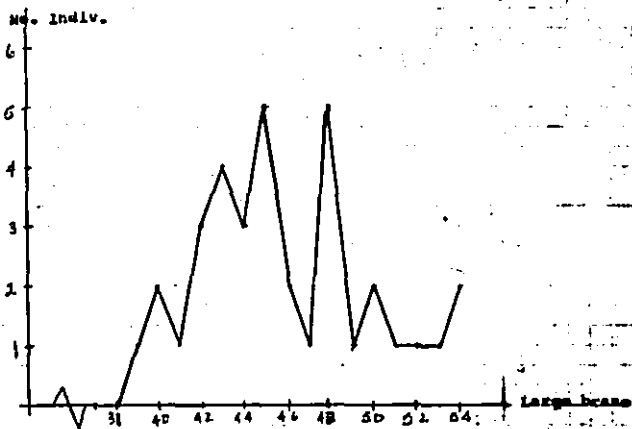


Fig. 1.10.- Polígono de frecuencia para largo de brazo contra No. indiv. grupo etario de 20 a 30 años.

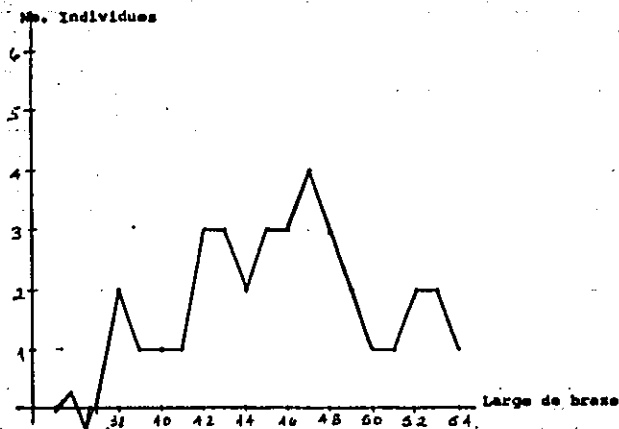


Fig. 1.11.- Polígono de frecuencia para largo de brazo contra No. de individuos, grupo etario de 31 a 40 años.

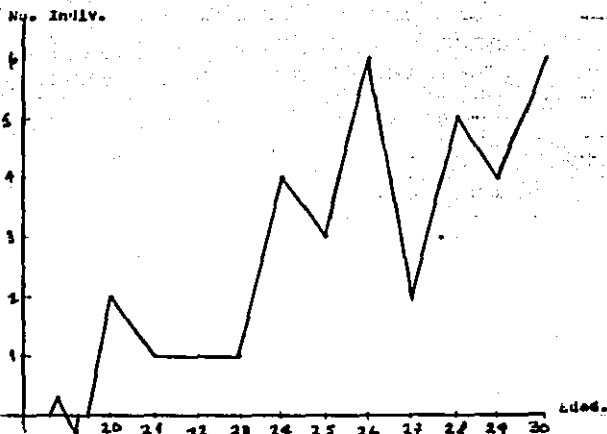


Fig. 1.12.- Polígono de frecuencia para edad contra No. de individuos, grupo etario de 20 a 30 años.



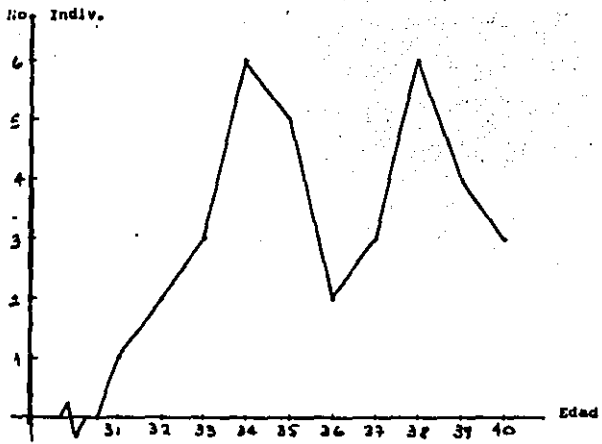


FIG. 1.13.- Polígono de frecuencia para edad contra NO. de individuos, grupo etario de 31 a 40 años.

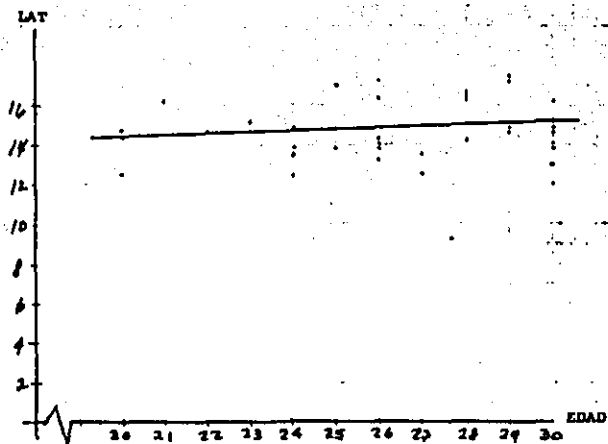


Fig.1.14.- Diagrama de dispersión que relaciona edad contra latencia en el brazo izquierdo de sujetos con grupo etario de 20 a 30 años. (K=054)

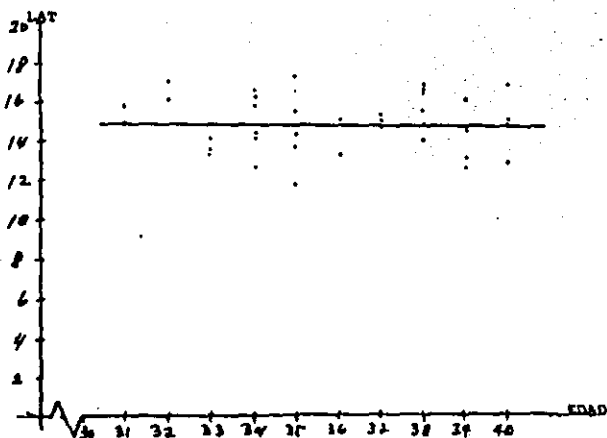


Fig.1.15.- Diagrama de dispersión que relaciona edad contra latencia en el brazo izquierdo, de sujetos con grupo etario de 31 a 40 años ( $r=+.015$ )

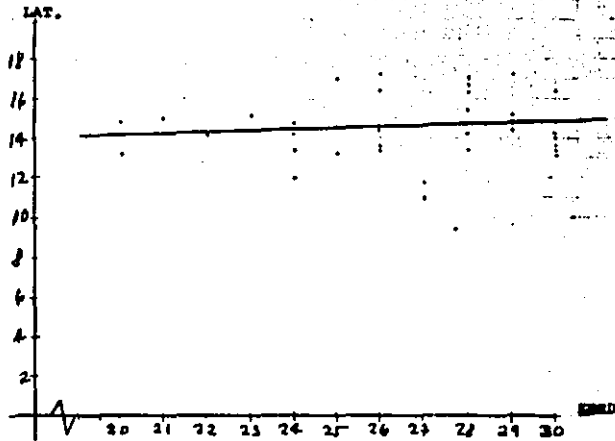


Fig.1.16.- Diagrama de dispersión que relaciona edad  
contra latencia en el brazo derecho, de su-  
jetos con grupo etario de 20 a 30 años.

(Ka.07)

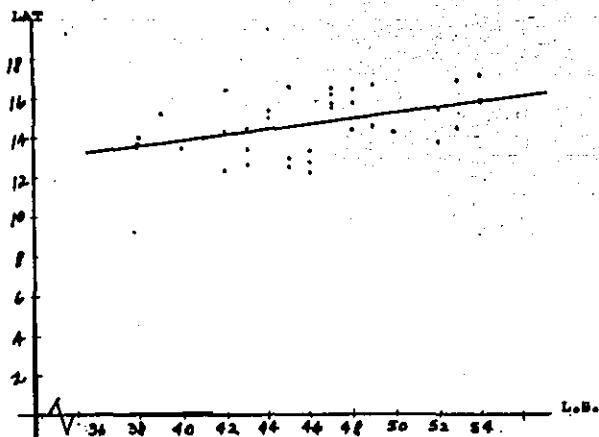


Fig.1.17.- Diagrama de dispersión que relaciona largo de brazo contra latencia en brazo derecho, sujetos de 31 a 40 años.

(n=430)

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

-39-

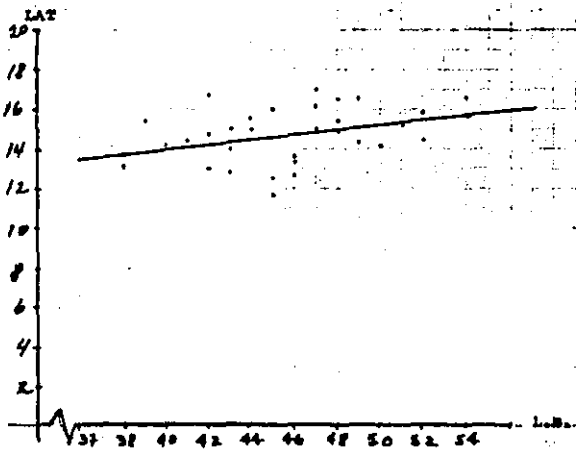


Fig. 1.10.- Diagrama de dispersión que relaciona largo de brazo contra latencia en brazo izquierdo, sujetos de 31 a 40 años.

(E=522)

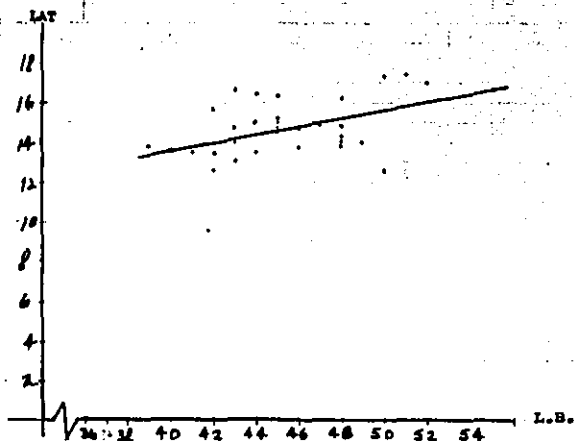


Fig.1.19.- Diagrama de dispersión que relaciona  
largo de brazo contra latencia en brazo izq.  
sujetos de 20 a 30 años.  
(n=115)

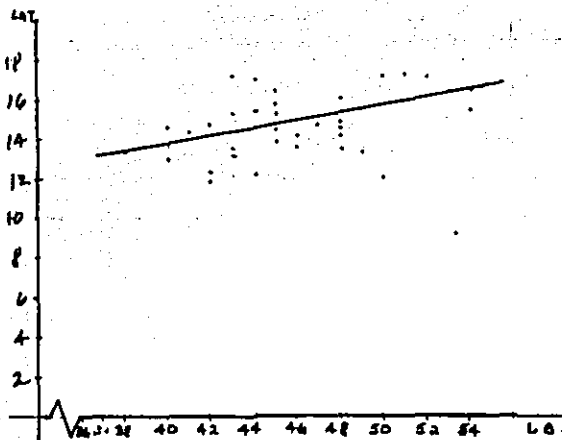


Fig.1.20.- Diagrama de dispersión que relaciona  
largo de brazo contra latencia en brazo  
derecho, sujetos de 20 a 30 años.  
(E.-460)



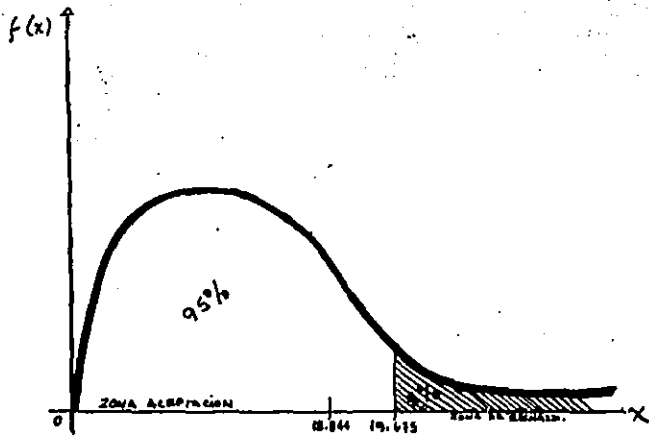


Fig.1.21.- gráfica que demuestra que la variable Yelancia en  
brase izquierda, sigue una distribución normal (Gaussiana)  
con una confiabilidad del 95%.

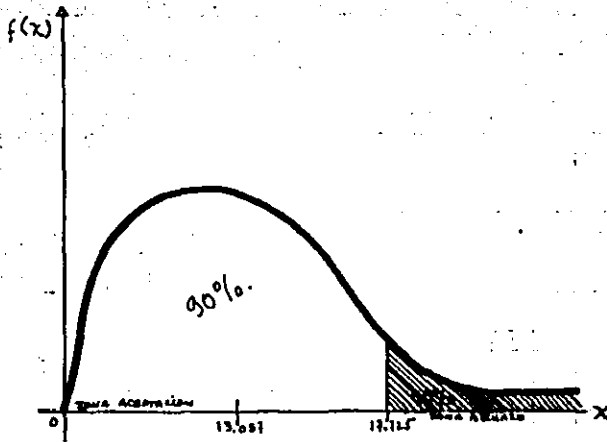


Fig. 1.22.- Gráfica que demuestra que la variable Y latencia en brazo derecho sigue una distribución normal (Gaussiana), con una confiabilidad del 90%.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Angel R.W. MD and Hofmann W.W. MD; The H Reflex in Normal, Spastic, and Rigid Subjects. Arch of Neurol, vol 8, June 1963.
- 2.- Braddom, RI, MD; Standarization of the H reflex and Diagnostic Use in S1 Radiculopathy. Arch. Phys. Med. Rehabil. Vol 55, Apr 1974, 161.
- 3.- Deschuytere J.; Monosynaptic reflex in the superficial forearm flexors in man and their clinical significance. J. Neurosurg. Neurol & Psychiatr., 1976, 39;555-565.
- 4.- Golgood Joseph, MD; Electrodiagnosis of Neuromuscular Diseases; 3a Ed., Williams & Wilkins, Baltimore. 1982. pag 210-224.
- 5.- Herbert A. de Vries, Ph. D.; tranquilizer Effect of Exercise. Am. J. Phys. Med. vol 60, 2;57-65.
- 6.- Jabre JF, MD; Surface recording of the H reflex of the flexor carpi radialis. Muscle & Nerve, 1981;4;435-438.
- 7.- Johnson W.E., MD; Personal Communication; H reflex in flexor carpi radialis muscle, in C7 radiculopathy. First Annual Advanced Course in neuromuscular Electrodiagnosis. Nassau County. May 21-23, 1986.
- 8.- Johnson W.E., MD; Practical Electromiography; Williams & Wilkins, Baltimore, Pag. 91-100, 1980.
- 9.- Kimura J., MD; Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle; P.A. Davis Ed., Philadelphia. Pag 397-400, 1982.
- 10.- Little J.W., MD, PhD, Eugen M. Halar, MD; H-reflex Changes Following Spinal Cord Injury; Arch. Phys. Med. Rehabil. 66;19-22, 1985.
- 11.- Ongerboer B.W., MD; The H reflex of the flexor carpi radialis muscle a study in controls and radiation-induced brachial plexus lesions. J. of Neurol. Neurosurg and Psychiat. 1984;47; 1098-1101.