Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUIMICA

CONTROL DE CALIDAD EN QUIMICA CLINICA UTILIZANDO EL MICROANALIZADOR CENTRIFUGO GEMENI

EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

T E S I S

HERMINIA GARCIA HOYOS

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

1984

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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).

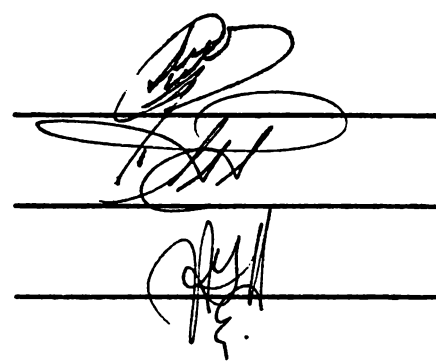
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

JURADO ASIGNADO SEGUN EL TEMA:

PRESIDENTE	PROF:	DEA CORONADO PERDOMO
VOCAL	PROF:	ESTHER GUTIERREZ HIDALGO
SECRETARIO	PROF:	JESUS GRACIA FADRIQUE
Ier SUPLENTE	PROF:	GENOVEVA ABDALA MATUK
2do SUPLENTE	PROF:	TERESA UNDA CARBOTT

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:
HOSPITAL AMERICAN BRITISH COWDRAY.

ASESOR DEL TEMA
Q.F.B. DEA CORONADO PERDOMO
SUPERVISOR TECNICO
DR. ARTURO TERRES
NOMBRE DEL SUSTENTANTE
GARCIA HOYOS HERMINIA



DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

JESUS GARCIA CAMARILLO

HERMINIA HOYOS DE GARCIA

A MIS TIOS:

SARA HOYOS DE MENDOZA

ALICIA HOYOS DE PADILLA

PILAR CARRASCO DE HOYOS

SALVADOR MENDOZA BRIDAT

CESAR PADILLA

ROBERTO HOYOS GILLEN

A MI QUERIDA FACULTAD DE QUIMICA

A LA MAESTRA DEA CORONADO PERDOMO
POR LA DIRECCION Y REALIZACION DE
ESTA TESIS.

PARA EL DOCTOR ARTURO TERRES
POR SU COLABORACION Y APOYO
EN LOS MOMENTOS MAS DIFICILES.

A LOS VERDADEROS AMIGOS

I N D I C E

INTRODUCCION.....I

CAPITULO I

GENERALIDADES

I MICROANALIZADOR CENTRIFUGO GEMENI.....3

II CONTROL DE CALIDAD EN QUIMICA CLINICA.....9

CAPITULO II

METODOLOGIA

PARTE EXPERIMENTAL.....24

CAPITULO III

RESULTADOS OBTENIDOS

TABLA DE RESULTADOS.....40

CARTAS CONTROL.....48

EFECTO DEL ACARREO DE MUESTRAS

EN EL PIPETEADOR AUTOMATICO SYVA.....I08

CAPITULO IV

DISCUSION.....II0

CAPITULO V

CONCLUSIONES.....II6

RESUMEN.....II8

ANEXO.....II9

BIBLIOGRAFIA.....I29

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

Debido a los avances tecnológicos se cuenta en la actualidad con una variedad de equipos con estilos, modelos y características diversas, capaces de satisfacer las necesidades de cada laboratorio clínico en particular.

En el laboratorio clínico del Hospital American British Cowdray se cuenta con un Microanalizador Centrífugo Gemeni, del cual se mencionan características de utilizar cualquier tipo de reactivo; economia y precisión tanto de los reactivos como de la cantidad de muestra del paciente y con la ventaja que los métodos que ahí se practican pueden realizarse - en forma manual con la utilización de un espectrofotómetro en casos de falla del Microanalizador.

Se menciona también que el mantenimiento es rápido, fácil y

está provisto de un código de error que se activa en el caso de que sea manejado incorrectamente o de surgir alguna descompostura de dicho analizador.

Y además existe la opción de sustituir el pipeteador automático del analizador por mediciones manuales u otro tipo de pipeteador.

Por consiguiente el Microanalizador Centrífugo Gemeni, es un sistema abierto que su funcionamiento dependerá del analista que podrá establecer las condiciones óptimas para obtener el máximo aprovechamiento.

Desde que el Hospital lo adquirió sin el módulo de pipeteo automático original nos planteamos el siguiente objetivo:

Establecer que sistema de aplicación de muestra y reactivo (micropipetas SMI y pipeteador automático Syva), ofrece los mejores resultados en cuanto a control de precisión (coeficientes de variación); con la implantación al mismo tiempo de un programa de control de calidad analítico para conocer si existen diferencias significativas en trece determinaciones diferentes a realizar en el mencionado equipo, para finalmente obtener la mayor confianza de los resultados para una mejor ayuda diagnóstica en el tratamiento de los pacientes.

C A P I T U L O I

G E N E R A L I D A D E S

I MICROANALIZADOR CENTRIFUGO GEMENI.

Es un microsistema que utiliza la fuerza centrífuga para - trasferir muestra y reactivo dentro de un ordenamiento radial de cubetas, que pasan por un sistema espectrofotómetrico.

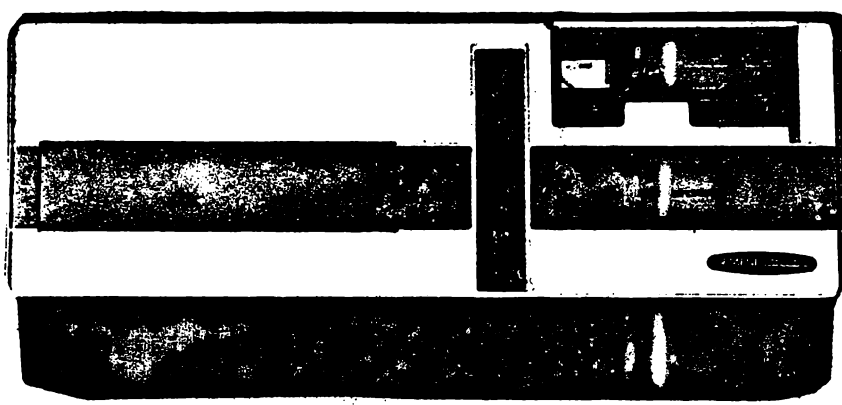


Figura No I

En donde es posible realizar en forma simultánea 20 diferentes especímenes de un solo "analito" en particular.

Descripción del sistema Gemeni.

I El gemeni utiliza una multicubeta o disco desechable con 20 secciones idénticas que contienen una cubeta para el reactivo y otra para la muestra, teniendo esta última un paso de luz de I cm. El borde externo del disco posee una serie de dientes que sirven para medir el tiempo de codificación e identificación de la cubeta.

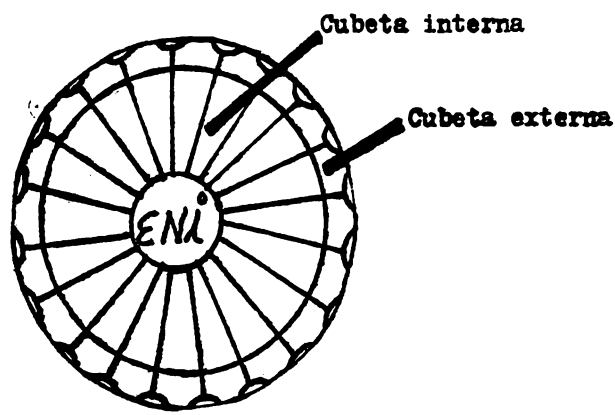


Figura No 2

2 Pipeteador.

Formado por:

a- Estación de llenado manual donde se instala el disco y las micropipetas.

b- Pipeteador automático Gemeni.

c- Pipeteador automático Syva.

3 Espectrofotómetro.

Cámara del analizador.

Esta integrado por:

a- Sistema centrífugo de 500 rpm.

b- Computadora.

c- Sistema óptico.

La lámpara es de Hálogeno/Tungsteno

El ancho de la banda es de 2 nm.

Contiene 6 filtros que seleccionan las siguientes longitudes de onda:

340 nm.

405 nm.

500 nm.

546 nm.

600 nm.

650 nm.

La cámara del analizador es la responsable de:

1 Desarrollo y amplificación de las señales analógicas de la cubeta.

2 Mantenimiento de una temperatura constante para el disco.

3 Desarrollo de las señales de tiempo y codificación para el equipo eléctrico.

4 Colocación del disco sobre la masa térmica.

5 Colocación del filtro en su posición.

6 Giro del disco.

7 Suministra la iluminación y el alcance óptico.

Diagrama de la Cámara del Analizador.

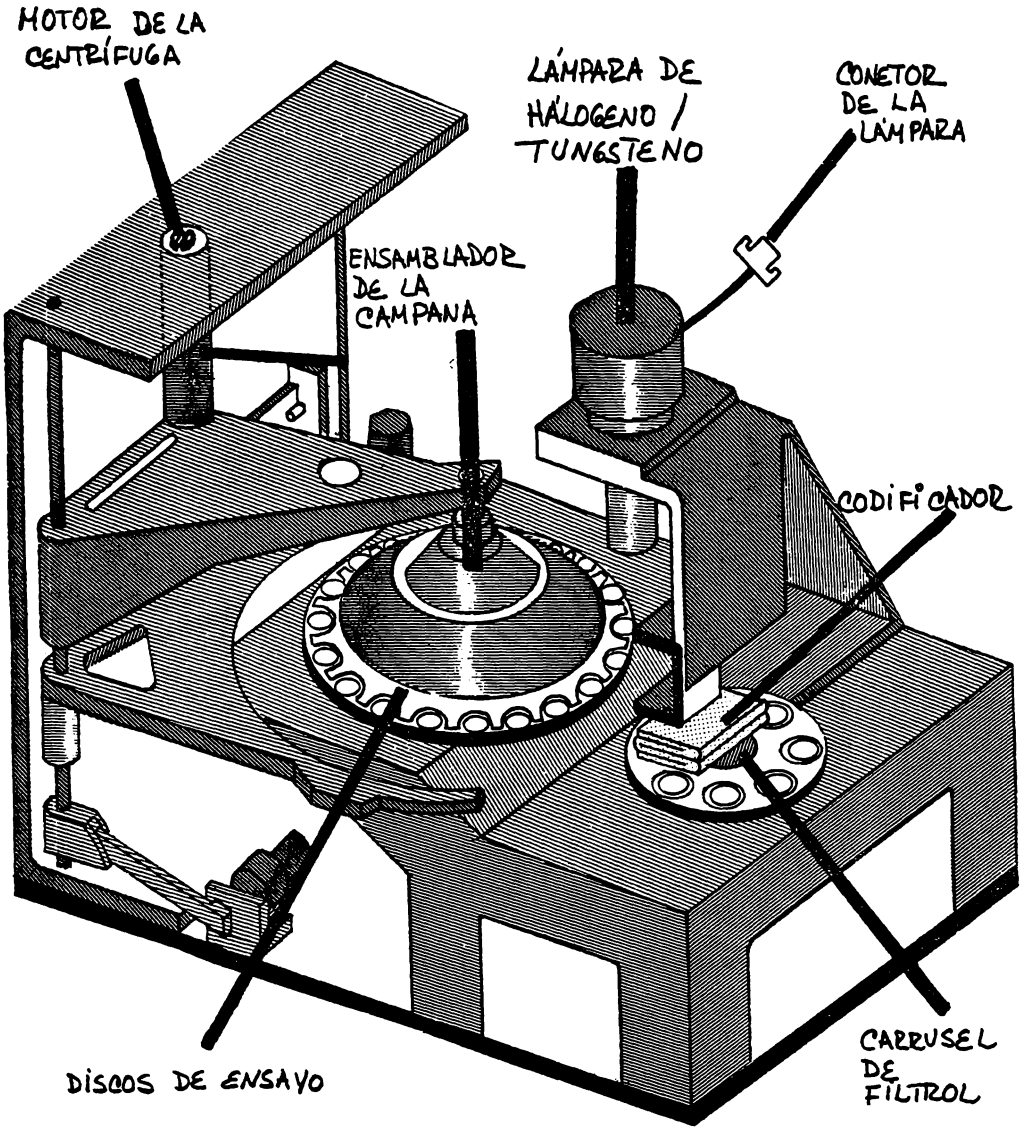


Diagrama No I

Sistema Óptico

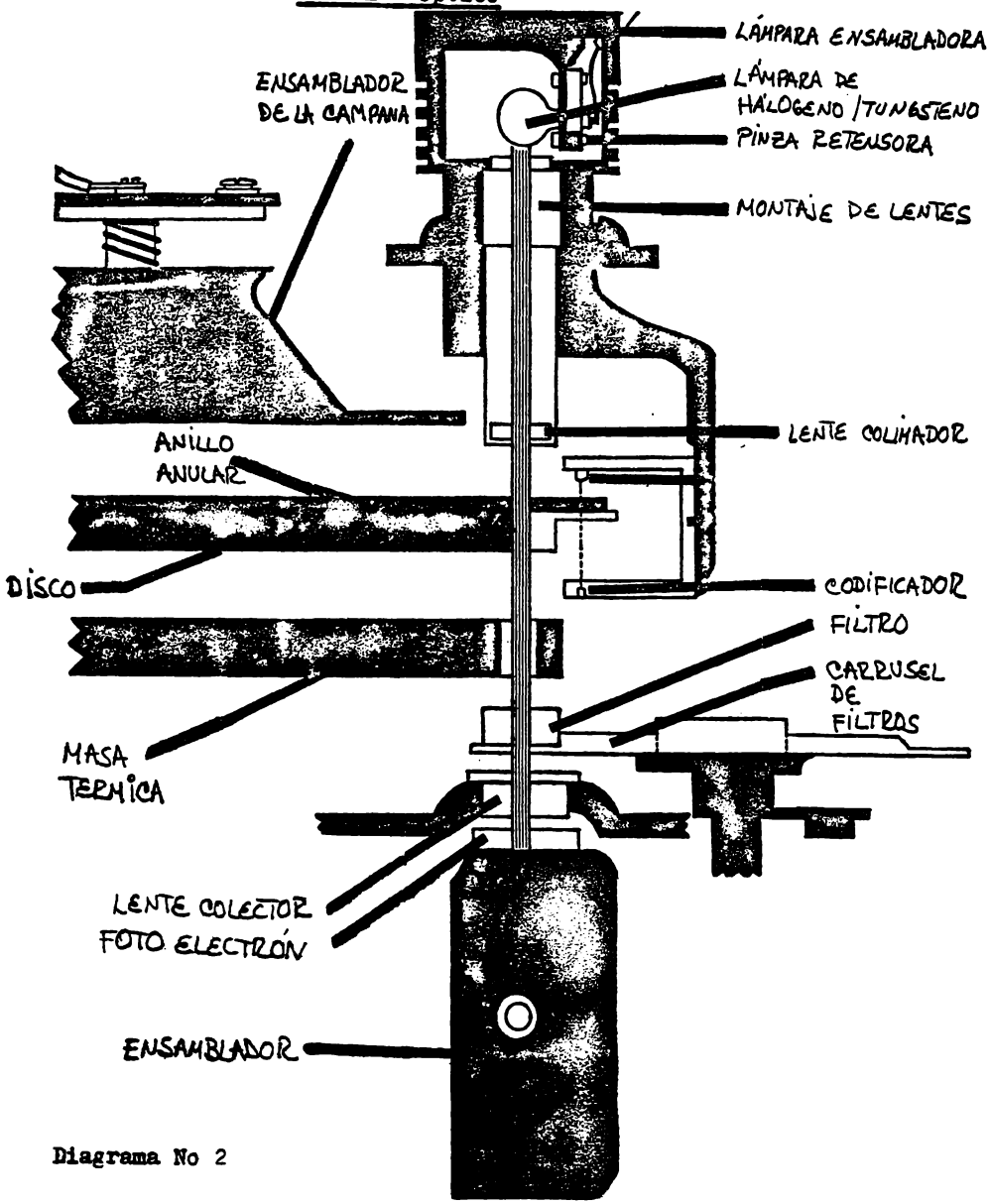


Diagrama No 2

UTILIDAD CLINICA DEL MICROANALIZADOR CENTRIFUGO GEMENI

Prueba que realiza	Determinación con estándar	Cinéticas
GLUCOSA	✓	
NITROGENO DE UREA	✓	
CREATININA	✓	
ACIDO URICO	✓	
PROTEINAS TOTALES	✓	
ALBUMINA	✓	
BILIRRUBINAS T.	✓	
COLESTEROL	✓	
TRIGLICERIDOS	✓	
TGO		✓
TGP		✓
FOSFATASA ALCALINA		✓
LDH		✓

Tabla No I

II CONTROL DE CALIDAD EN QUIMICA CLINICA

DEFINICION DE CONTROL DE CALIDAD

Es el estudio de aquellos errores que son responsabilidad del laboratorio y de sus procedimientos empleados para reconocerlos y minimizarlos, con la finalidad de obtener resultados veraces, precisos, confiables y oportunos en los diferentes estudios que se efectúan.

CONTROL DE CALIDAD INTERNO.

Procedimiento que se emplea con el análisis de los resultados de un sólo laboratorio para propósitos de calidad.

OBJETIVOS DEL CONTROL DE CALIDAD

I ORGANIZACION

2 COMUNICACION

3 MUESTREO ADECUADO

4 IDENTIFICACION CORRECTA DE LA MUESTRA

5 MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL ANALISIS

5.I PRECISION Y EXACTITUD

a- Equipo y material adecuado al trabajo de laboratorio.

b- Mantener la habilidad analítica apropiada desde el principio hasta el fin.

c- La reducción al mínimo de las manipulaciones y la simplificación de estas manipulaciones.

d- Mantener la calidad requerida de los reactivos.

e- Mantener el equipo en buen funcionamiento.

f- La selección del método más exacto y más adecuado para las necesidades del laboratorio del que se trate.

g- El uso rutinario de estándares primarios, sueros control y métodos estadísticos para evaluar los resultados obtenidos.

h- Analistas conscientes y bien preparados.

6 OPORTUNISMO

7 PLAUSIBILIDAD

8 AUMENTO DE LA PRODUCCION

MATERIAL DE CONTROL.

ESTANDAR. Material o solución que se compara con la muestra - para determinar su concentración.

ESTANDAR PRIMARIO. Sustancia de composición química conocida y pureza suficiente que se emplea como estándar de calibración, donde la concentración se determina exclusivamente disolvien do una cantidad pesada en un solvente apropiado, llevándolo - a volumen o peso previamente establecido.

ESTANDAR SECUNDARIO. Solución empleada como estándar de calibración en que la concentración se determina por un método - analítico de confiabilidad establecida.

SUEROS CONTROL. Son sueros humanos o bovinos analizados en diferentes procedimientos que garantizan los componentes de los mismos.

MEZCLA DE SUEROS HUMANOS Y BOVINOS (POOL). Son sueros de pacientes excentos de hemólisis, lipemia e ictericia. Se introducen en un frasco de plástico y se guardan en refrigeración intensa a $-20^{o}C$.

NORMAS DE CALIDAD.

El resultado de cualquier determinación depende de los instrumentos empleados, estos deben estar en excelentes condiciones

y se debe efectuar la revisión periódica de ellos, por el - personal especializado.

La mayoría de los análisis en química clínica se basan en mediciones de la cantidad de volúmenes de líquidos y de la cantidad de luz absorbida. Por consiguiente mencionaremos en seguida la calibración de pipetas volumétricas y espectrofotómetros.

Calibración de pipetas volúmetricas.

En la mayoría de los métodos de química clínica se requieren mediciones de volúmenes exactos. En el trabajo de precisión nunca es seguro suponer que el volumen contenido por una pieza o equipo es exactamente el indicado en la marca de graduación.

Idealmente el aparato volúmetrico habrá de comprarse con un certificado de calibración o ser calibrado por el analista.

Calibración con agua.

La capacidad verdadera de una pipeta volúmetrica a la temperatura normal, puede obtenerse por medio del volumen del líquido contenido o entregado a otra temperatura cualquiera. Para hacerlo es necesario tener presente los tres factores - siguientes:

I Efecto de flotación.

2 Corrección por densidad del agua.

3 Corrección por la expansión del vidrio.

En la siguiente tabla se anotan las correcciones que deben - realizarse dependiendo de la temperatura de calibración y tomando en cuenta los tres factores anteriores:

Capacidad de 100 ml.

T°C	DECIMAS DE GRADO									
	0	I	2	3	4	5	6	7	8	9
I8	.246	.247	.249	.25I	.253	.254	.256	.258	.260	.26I
I9	.263	.265	.267	.269	.27I	.272	.274	.276	.278	.280
20	.282	.284	.286	.288	.290	.292	.294	.296	.298	.300
2I	.302	.304	.306	.308	.3I0	.3I2	.3I4	.3I6	.3I8	.320
22	.322	.324	.327	.329	.33I	.333	.335	.338	.340	.342
23	.344	.346	.349	.35I	.353	.355	.358	.360	.362	.365
24	.367	.369	.372	.374	.376	.379	.38I	.383	.386	.388
25	.39I	.393	.396	.398	.400	.403	.405	.408	.4I0	.4I3
26	.4I5	.4I8	.420	.423	.426	.428	.43I	.433	.436	.438
27	.44I	.444	.446	.449	.452	.457	.459	.460	.462	.465
28	.468	.470	.473	.476	.479	.48I	.484	.487	.490	.492
29	.495	.498	.50I	.504	.506	.509	.5I2	.5I5	.5I8	.52I

Tabla No 2

Para conocer el peso real de la pipeta volúmetrica se utiliza la siguiente formúla:

Peso aparente del agua en g. + Capacidad de la pipeta en ml. × Corrección = Capacidad real a 20°C

Cálculo del porcentaje de error permitido:

$$\% \text{ de Error } \frac{\text{Capacidad de la pipeta} - \text{Capacidad real a } 20^{\circ}C}{\text{Capacidad de la pipeta}} \times 100$$

Si el error es de menos de 0.I % no es necesario aplicar corrección.

Calibración de Espectrofotómetros.

Los espectrofotómetros son instrumentos donde se encuentran grandes causas de error en el trabajo de rutina en el labora

torio, y donde se requiere de la máxima vigilancia.

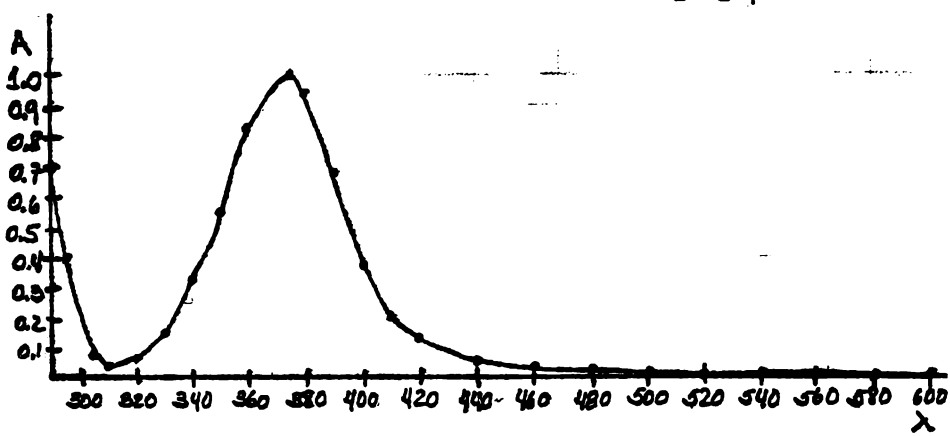
Los espectrofotómetros deben estar protegidos del polvo y de la luz; la corriente que alimenta a estos instrumentos debe ser constante porque algunos cambios traducidos en concentración se deben a cambios de voltaje en la corriente eléctrica. (uso de regulador de voltaje). La longitud de onda de los espectrofotómetros deben rectificarse diariamente y se puede - realizar por diferentes métodos; para este proyecto se va a utilizar la solución alcalina de dicromato de potasio, ya que tiene un rango muy amplio de longitudes de onda (220-660), y además por sus características del analizador en estudio.

Preparación de la solución alcalina de dicromato de potasio.

$K_2Cr_2O_7$	0.03 g.
KOH	3.3 g.
H_2O destilada	1000 ml.

Como blanco se utiliza agua destilada.

Espectro de Absorción del $K_2Cr_2O_7$



Gráfica No I

III ESTADISTICAS EN EL CONTROL DE CALIDAD

Los métodos estadísticos de control de calidad aplicados al laboratorio clínico, estan basados en la premisa de que la cantidad medida de un análisis está sujeta siempre a variación. Como resultado al azar, algún sistema de casualidades, estable e independiente a cualquier esquema en particular de medición, pero estas causas siguen reglas definidas y probabilidades particulares, y así las causas de variación ajenas a este patrón pueden ser descubiertas y corregidas.

Definiciones:

Variable. Es la representación de uno o cualquiera de los elementos de los reales.

Variable Continua. Es aquella cuyos elementos posibles no tienen interrupción.

Variable Discreta. Son aquellos cuyos elementos se interrupen o separan.

Observación. Es la representación de mediciones repetitivas respecto a una característica o propiedad del universo.

Ordenamiento. Cuando dichas observaciones se reacomodan en listas siguiendo un orden ascendente o descendente de sus valores numericos.

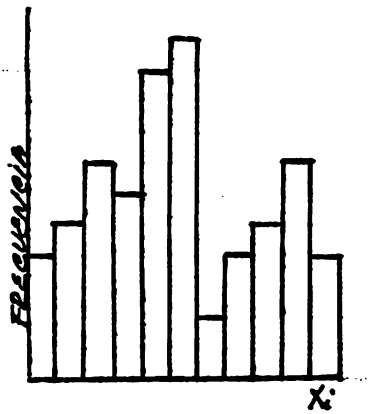
Distribución de Frecuencias. Es una tabla de valores que muestra la frecuencia con que se repite cada uno de los valores que toma la variable, en grupos ordenados.

Y la representación gráfica de la distribución de frecuencias son:

Histogramas (barras).

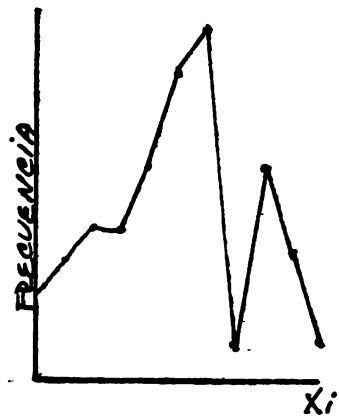
Polígonos de Frecuencias (líneas).

Histogramas



Gráfica No 2

Polígono de frecuencias



Gráfica No 3

Medidas de tendencia central. Son valores mímericos que tien-- den a localizar el punto medio de un conjuto de observaciones. Las medidas de tendencia central son:

a- Moda

b- Mediana

c- Media aritmética

a- Moda. Es la observación que ocurre con más frecuencia.

b- Mediana. Es el mímero medio obtenido cuando las observacio nes se ponen en orden de acuerdo a su tamaño.

c- Media aritmética. De una serie de observaciones es la suma de todas divididas entre el número total de las mismas.

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x_i n_i}{n}$$

xi = Observaciones.

n = Número de Observaciones.

Medidas de dispersión.Es la cantidad de dispersión que puede encontarse entre dos observaciones.

Las medidas de dispersión son:

a- Amplitud.

b- Desviación estándar.

a- Amplitud.Es la diferencia entre la observación más grande y la más pequeña.

b- Desviación estándar.Es la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las desviaciones con respecto a la media aritmética, dividido entre el número de observaciones menos uno.

$$S=\sqrt{\frac{(X_i-\bar{X})^2 n_i}{n-1}}$$

xi = Observaciones.

n = Número total de observaciones.

x = Media aritmética.

Coeficiente de variación.Es la desviación estándar relativa. Resultado de multiplicar por 100 el cociente que resulta de dividir la desviación estándar entre la media aritmética.

$$CV=\frac{s}{\bar{x}}X100$$

s = Desviación estándar.

x = Media aritmética.

Curva de distribución Normal.La experiencia basada en la observaciones realizadas en los datos experimentales en todos los campos de la ciencia y en consideraciones teóricas,han demostrado que la frecuencia más comunmente seguida por un gran

número de mediciones,se aproxima a una curva simétrica en forma de campana. Una curva de este tipo se denomina:Curva de — distribución normal.

Características principales de toda distribución que se aproxima a la curva de distribución normal son las siguientes:

-------- Es simétrica.

-------- La moda, mediana y media aritmética tienen el mismo valor.

-------- La media aritmética esta en la línea central y divide el área en dos mitades.

-------- Son igualmente probables las desviaciones positivas y negativas con respecto a la media aritmética.

-------- Desviaciones pequeñas con respecto a la media aritmética ocurren más frecuentemente que las desviaciones grandes.

-------- Desviaciones grandes con respecto a la media aritmética son menos probables de ocurrir.

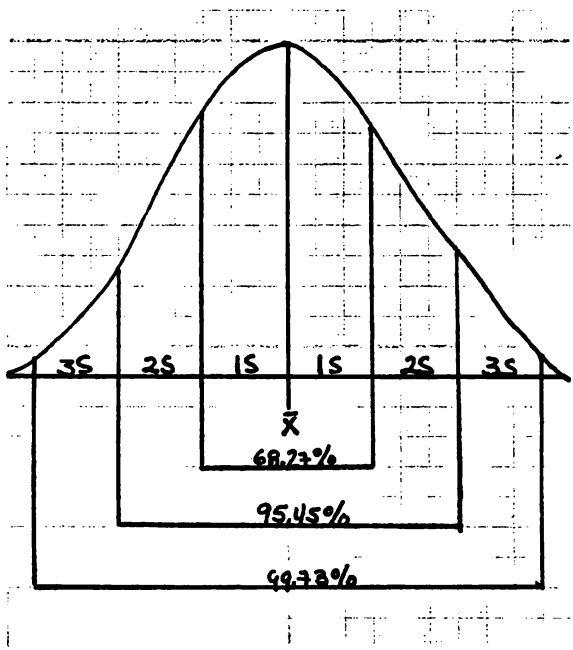
-------- Una curva normal se extiende de menos infinito a más infinito.

-------- A pesar de la naturaleza de la distribución de las - observaciones, la distribución de las medias se aproxima a la normal a medida que aumenta el tamaño de - la muestra (teorema del límite central).

-------- El porcentaje del área de distribución normal están comprendidas entre los siguientes límites:

Límite de la desviación estándar.	% de área dentro de los límites.
I S	68.27
2 S	95.45
3 S	99.73

Curva de distribución Normal



Gráfica No 4

DESARROLLO DEL CONTROL DE CALIDAD INTERNO.

PRECISION.

Es la concordancia entre mediciones replicadas.No tiene valor número y como índice de ella se utiliza la IMPRECISION, que puede determinarse por medio de la desviación estándar y el - coeficiente de variación.

CONTROL DE PRECISION.

Para ello debe procurarse un suero control de precisión,(con o sin indicación del valor verdadero como por ejemplo: "pool" de sueros, sueros control etc.).La cantidad necesaria para el tiempo lo más prolongado posible.

Factores que favorecen la precisión:

I Utilizar el mismo lote de reactivos.

2 Utilizar el mismo lote de sueros para el control.

3 Utilizar los mismos instrumentos.

4 Utilizar los mismos analistas hasta donde sea posible.

CARTAS CONTROL.

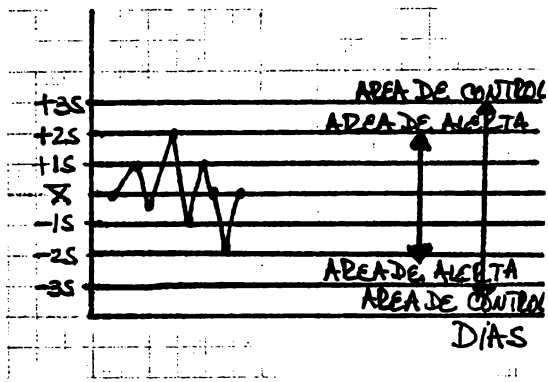
Método de Levey Jening.

Método de muestras de referencia.

Procedimiento.

- Se utilizan controles normal y anormal.
- Se corren conjuntamente con las muestras de los pacientes - diariamente por un mes.
- Al final del mes se calcula:
  Media Aritmética
  Desviación estándar
  Coeficienente de variación.
- Establecer las cartas control, para ello elaborar una gráfi

ca que tenga un sistema de coordenadas: en las abcisas se - anotan los días del mes y en las ordenadas la escala de zona control. Y finalmente se traza paralelamente a la abcisa una línea para cada uno de los siguientes parámetros.



Gráfica No 5

Límite superior de control ($\bar{\bar{X}}$ +3S).
Límite superior de alerta ($\bar{\bar{X}}$+ 2S).
Media aritmética.
Límite inferior de alerta ($\bar{\bar{X}}$ - 2S).
Límite inferior de control ($\bar{\bar{X}}$ - 3S).

- Empezar a anotar los resultados de los valores de los meses subsecuentes en la carta control.

<u>Método de Dixon & Northam.</u>

Promedios diarios.

- Determinar los límites de truncado de cada determinación.
- Tomar de 60-70 valores diarios en 30 dias de cada determina

ción.

- Preservar rigurosamente el orden en que fueron registrados.
- Obtener la media aritmética, desviación estándar y coeficiente de variación.
- Trazar las cartas control.
- Después se van promediando diariamente todos los valores del día que se encuentran en el límite de truncado y estos se van gráficando en las cartas control.

INTERPRETACION DE LAS CARTAS CONTROL.

FUERA DE CONTROL.

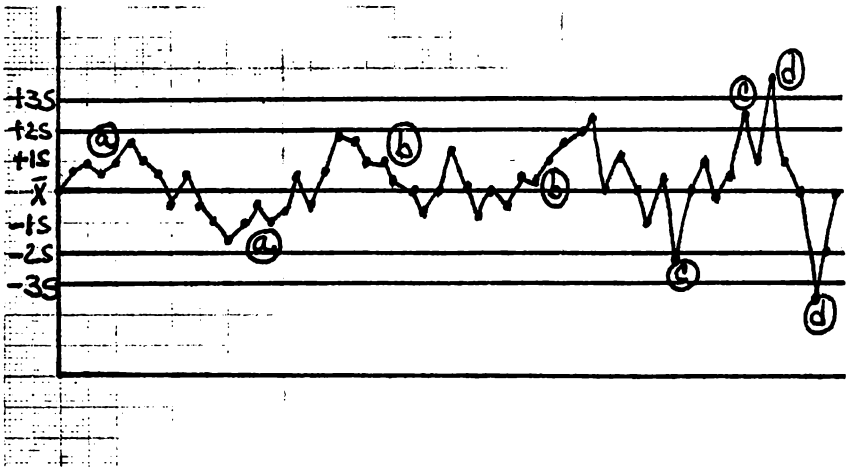
a Los valores analíticos de la muestra control de un mínimo de 7 dias consecutivos de trabajo se hallan por encima o debajo de la media aritmética.

b Cuando los valores en el curso de un mínimo de 7 dias consecutivos de trabajo presentan una tendencia creciente o decreciente.

DENTRO DE CONTROL.

c Sólo de 30 valores consecutivos, uno puede salir de los límites de 2 S.

d Sólo de 100 valores consecutivos uno puede salir de los límites de 3 S.



Gráfica No 6

DIFERENTES CRITERIOS DE ACEPTACION DEL COEFICIENTE DE VARIACION EN LAS CARTAS CONTROL.

I Reglas de Tonk. El coeficiente de variación no debe ser mayor del 25 % del rango normal de la medición en particular.

2 Regla del Colegio del Patólogos que dice:El coeficiente de variación no debe ser mayor de 5.6 % del límite normal de la medición en particular.

3 Regla combinada por Martha Gurria R : El coeficiente de variación no debe ser mayor de I5.6 %.

4 Regla prescrita en la República Federal Alemana:El coeficiente de variación no debe ser mayor del 5 %

en determinaciones colorimétricas y no debe ser mayor del 10 % en determinaciones enzimáticas.

FUENTES DE VARIACION EN EL LABORATORIO CLINICO

$$Y = X + Z + M + L + T + R + S$$

Y = Valor reportado de la muestra individual.

X = Valor verdadero individual, bajo circunstancias específicas.

Z = Variación debida a la recolección, manejo y conservación del espécimen.

M = Variación debida a la inexactitud sistemática de la metodología en particular, relacionada con la exactitud del método.

L = Variación de la aplicación del método en un laboratorio en particular, relacionado con la exactitud relativa del laboratorio.

T = Valoración debida a la tecnología del analista.

R = Variación al azar.

S = Variación debida a la indiosincracia de la muestra en sí.

M + L = Exactitud relativa en cada laboratorio.

T + R = Precisión relativa de cada laboratorio.

El aumento de la precisión dependerá de la disminución de T.

PLAUSIBILIDAD.

Proporciona la seguridad de que los resultados del laboratorio coinciden con el cuadro clínico del paciente.

C A P I T U L O I I

P A R T E E X P E R I M E N T A L

El objetivo principal de este trabajo es realizar una comparación entre dos formas de pipeteo: micropipetas SMI y pipeteador automático Syva, en el Microanalizador Centrífugo Gemení que se encuentra en el Hospital American British Cowdray. Con la aplicación de cartas control de Levey Jening y Dixon & Northam, para conocer si existen diferencias significativas - en los resultados.

Para llevar esto a cabo se realizará primero el control de — los materiales básicos:

1 Lavado del material de vidrio y multicubetas.
2 Calibración de pipetas SMI.
3 Calibración de pipetas volumétricas.
4 Preparación de estándares primarios.
5 Adquisición de sueros control.
6 Preparación y adquisición de reactivos.

7 Calibración del espectrofotómetro del analizador.

Una vez todo estandarizado, se realizará el trazo de las cartas control con los datos de un mes (noviembre de I982), tanto de los sueros control como de los promedios diarios de los pacientes. Para establecer la media aritmética y los límites permisibles de variación.

Los datos obtenidos posteriormente se graficarán en orden cronológico de obtención en cinco meses (diciembre de I982-abril de I983).En los primeros cuatro meses se utilizará micropipetas SMI y en el último mes pipeteador automático Syva.

Finalmente tomando en consideración las características del pipeteador automático Syva, de no poseer un sistema de lavado entre una muestra y otra (efecto de acarreo), colocaremos los sueros control al principio y al final de cada una de las determinaciones en la misma multicubeta durante 20 días consecutivos. Estableciendo media aritmética, desviación estándar y coeficiente de variación.

Del procedimiento anterior se escogerán los resultados de las siguientes determinaciones:

I GLUCOSA
2 NITROGENO DE UREA
3 CREATININA
4 ACIDO URICO
5 PROTEINAS TOTALES
6 ALBUMINA
7 BILIRRUBINAS TOTALES
8 COLESTEROL

9 TRIGLICERIDOS

IO GLUTAMATO OXALACETATO TRANSAMINASA

II GLUTAMATO PIRUVATO TRANSAMINASA

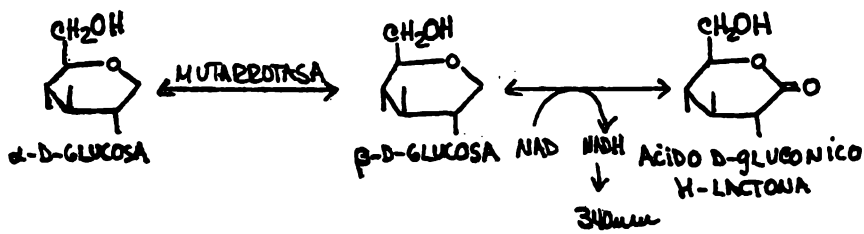
I2 FOSFATASA ALCALINA

I3 LACTATO DESHIDROGENASA

FUNDAMENTOS QUIMICOS DE LAS DETERMINACIONES.

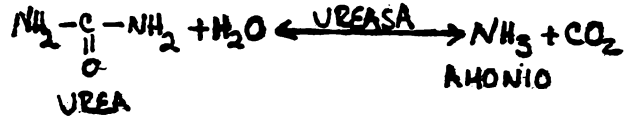
I GLUCOSA

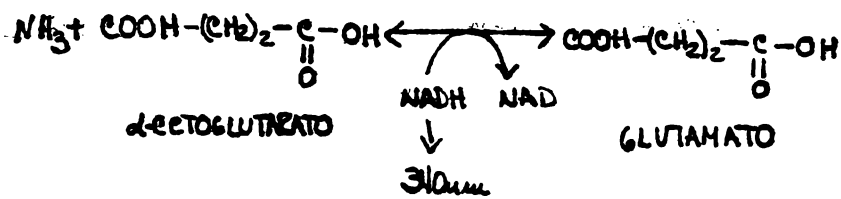
La glucosa deshidrogenasa cataliza la oxidación de la d-glucosa, trasfiere el átomo de hidrógeno situado en el carbono I de la glucosa directamente sobre el NAD. La cantidad de NADH formado se mide a 340 nm y es proporcional a la concentración de glucosa. La adición de mutarrotasa acelera la reacción.



2 NITROGENO DE UREA.

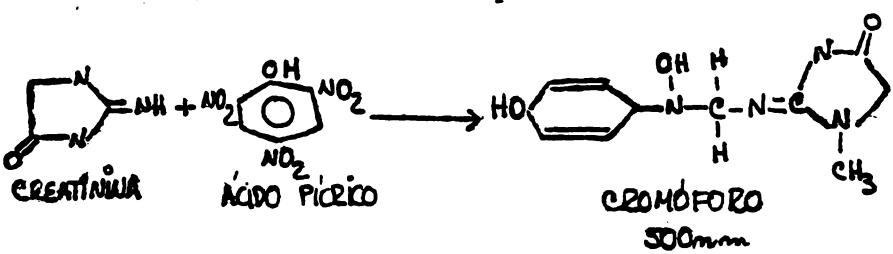
La ureasa hidroliza especificamente la urea formando amonio y bioxido de carbono. El amonio es utilizado por la enzima glutamato deshidrogenasa en presencia de cetoglutarato y el NADH es oxidado simultáneamente a NAD formando como producto final el glutamato. La disminución de NADH es directamente proporcional a la cantidad de nitrógeno de urea presente.





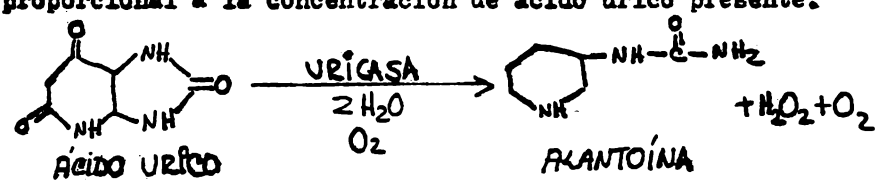
3 CREATININA

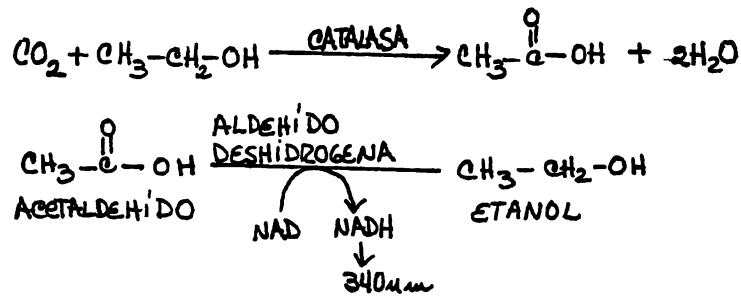
En presencia de hidróxido de sodio el ácido pícrico reacciona con la creatinina formando un cromóforo de color rojo, que se lee a 500 nm.El cambio de absorción es directamente proporcional a la cantidad de creatinina presente.



4 ACIDO URICO.

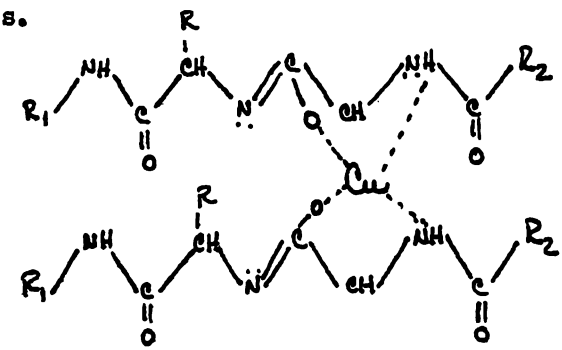
El ácido úrico se trasforma en presencia de oxígeno y uricasa en alantoína y agua oxigenada. La catalasa acelera la oxidación del etanol a acetaldehído,este sufre una reducción en - presencia de NAD.El aumento de la concentración de NADH es - proporcional a la concentración de ácido úrico presente.





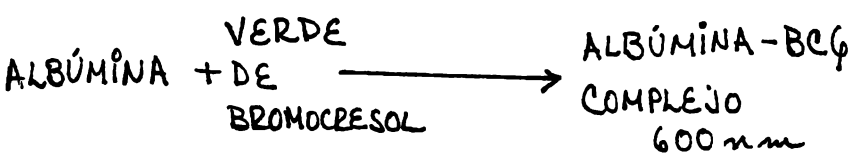
5 PROTEINAS TOTALES.

El íon cobre reacciona con los enlaces peptídicos de las proteínas en un medio básico. Formando un complejo azul que absorbe a 546 mm que es proporcional a la cantidad de proteínas - presentes.



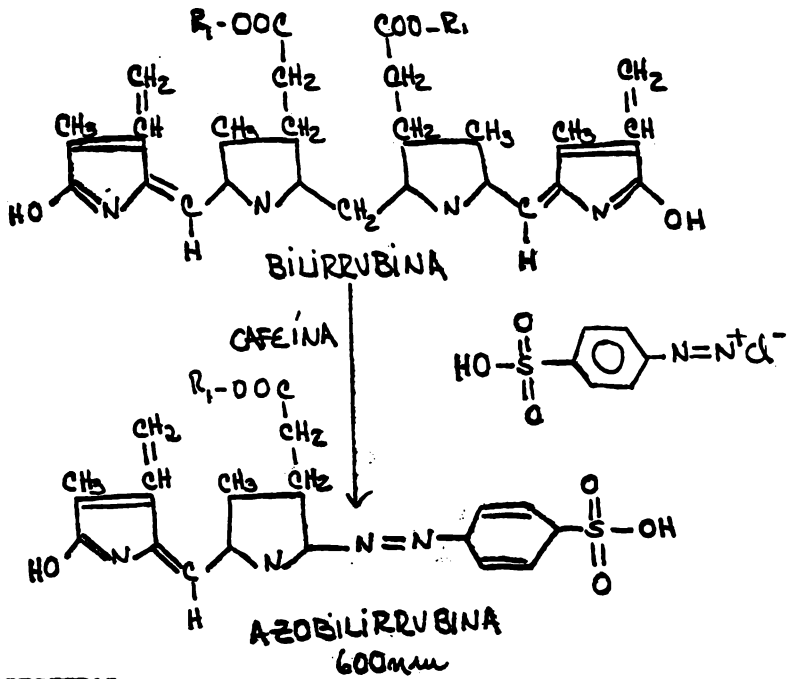
6 ALBUMINA.

Es el enlace del verde de bromocresol con la albúmina por medio de fuerza electrostáticas y de Van der Walls formando un complejo colorido que es proporcional a la concentración de albúmina presente. Esta reacción se hace más específica en - presencia de un pH ácido.



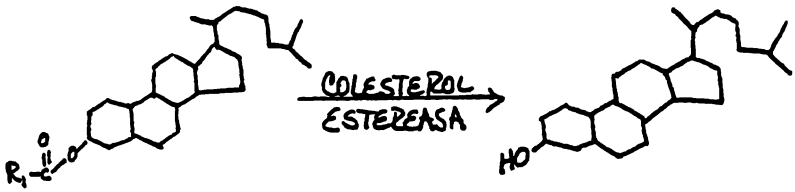
7 BILIRRUBINAS TOTALES.

La bilirrubina total se determina por el método de Jendrassik y Grof, por copulación de ácido sulfanílico diazoado tras la adición de cafeína, benzoato de sodio y acetato de sodio. Con la solución alcalina II de fehling se forma azobilirrubina - azul,cuyo contenido puede determinarse por medio de subproductos amarillos (coloración mixta verde) de manera selectiva a la longitud de onda de 600 nm.



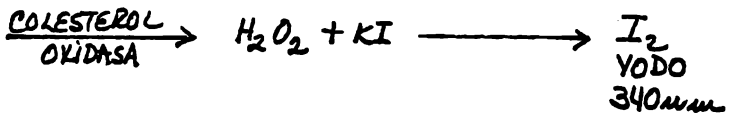
8 COLESTEROL.

El colesterol es hidrolizado por la colesterol estereasa, que es oxidado por medio de colesterol oxidasa formando agua oxigenada,que trasforma en yodo el yoduro el cúal puede valorarse a 340 nm.



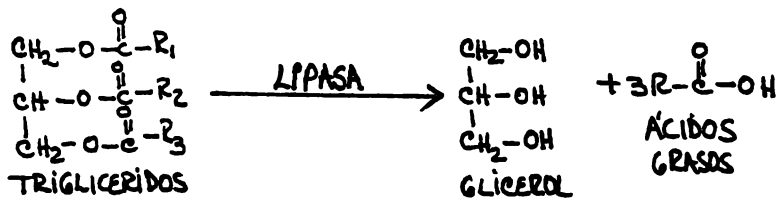
ESTERES DE COLESTEROL

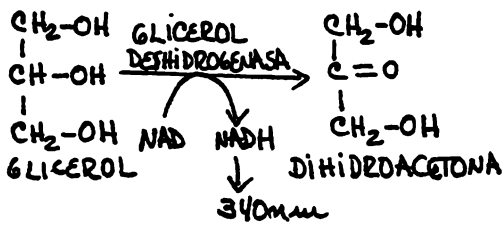
COLESTEROL



9 TRIGLICERIDOS.

Los triglicéridos son hidrolizados por medio de la lipasa a-glicerol y ácidos grasos. El glicerol formado es convertido-por medio de la glicerol deshidrogenasa a dihidroacetona con reducción simultánea de NAD. El cambio de absorción es directamente proporcional a la cantidad de triglicéridos presentes.

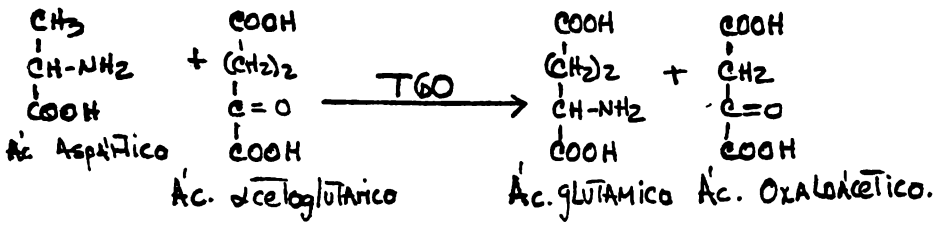


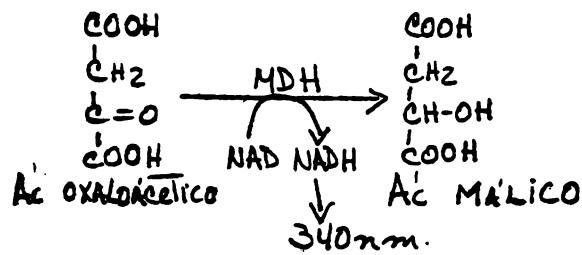


IO GLUTAMATO OXALACETATO TRANSAMINASA.

E.C. 2.6. II L- Aspartato 2 Oxoglutarato -Aminotrasferasa.

La TGO cataliza la reacción de transaminación de ácido aspártico y ácido cetoglutarico formando ácido glutámico y ácido oxaloácetico. El oxaloácetico formado es trasformado a ácido málico por medio de la deshidrogenasa málica con simultánea-oxidación de NADH. El cambio de absorción a 340 nm es directamente proporcional a la concentración de TGO.

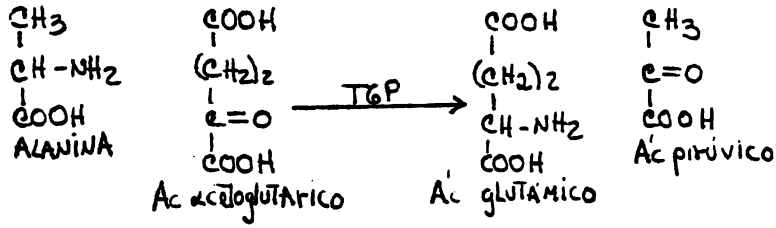


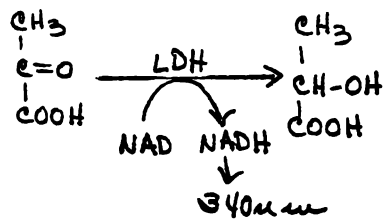


II GLUTAMATO PIRUVATO TRANSAMINASA.

E.C. 2.6. I2 L- Alanina 2- Oxoglutarato -Aminotrasferasa.

La TGP cataliza la transaminación de la alanina y ácido cetoglutarico formando ácido glutámico y pirúvico. El pirúvico formado es reducido a ácido láctico por medio de la deshidrogenasa láctica, con simultánea oxidación de NADH. El cambio de absorción es directamente proporcional a la concentración de TGp presente en la muestra.

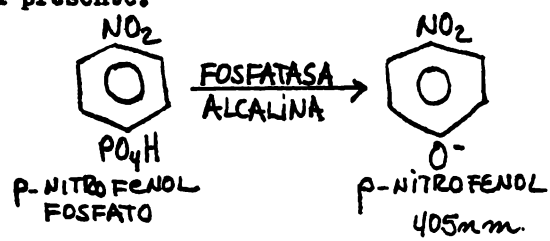




I2 FOSFATASA ALCALINA.

E.C. 3.I.3.I. Monoester ortofosfórico fosfohidrolasa.

Las fosfatasas catalizan la hidrólisis de los ésteres fosfatos.Como es el p-nitrofenol fosfato formando el p-nitrofenol. La velocidad de aumento del p-nitrofenol se determina fotométricamente y es directamente proporcional a la cantidad de - fosfatasa presente.

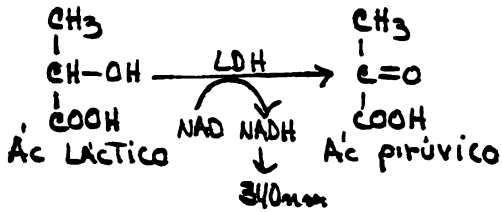


I3 LACTATO DESHIDROGENASA.

E.C. I.I. 27 Lactato NAD Oxidorreductasa.

La lactato deshidrogenasa cataliza la oxidación de ácido láctico a ácido pirúvico con simultánea formación de NAD.El cambio de absorción a 340 nm es directamente proporcional a la

cantidad de lactato deshidrogenasa presente.



LIMITES DE REFERENCIA DE LAS DETERMINACIONES DEL MICROANALIZADOR CENTRIFUGO GEMENI.

GLUCOSA	50-I00 mg/dl
NITROGENO DE UREA	7-24 mg/dl
CREATININA	0.6-I.I mg/dl
ACIDO URICO	2.9-8.0 mg/dl
PROTEINAS TOTALES	6.7-8.7 g/dl
ALBUMINA	3.8-5.0 g/dl
BILIRRUBINAS TOTALES	HASTA I.0mg/dl
COLESTEROL	I30-300 mg/dl
TRIGLICERIDOS	30-200 mg/dl
GLUTAMATO OXALACETATO TRANSAMINASA	5-I7 U/l
GLUTAMATO PIRUVATO TRANSAMINASA	5-23 U/l
FOSFATASA ALCALINA	40-I90 U/l
LACTATO DESHIDROGENASA	80-240 U/l

METODOLOGIA.

I Lavado del material del vidrio y multicubetas.

Material

Probeta graduada de 1000 ml.

Charola de plástico.

Reactivos.

Solución extrán (detergente neutro).

Agua de la llave.

Agua destilada.

Procedimiento.

Preparar una solución extrán al 5 %, colocar la cantidad suficiente en una charola de plástico y depositar el material de vidrio sucio y las multicubetas, despúes de 24 horas realizar varios enjuagues con agua destilada y secar perfectamente.

2 Calibración de micropipetas SMI.

La calibración se realiza cada semana por el procedimiento recomendado por el fabricante,en donde solamente se adapta el - calibrador especial para cada micropipeta y se hace el ajuste necesario.

3 Calibración de pipetas volumétricas.

De las mejores pipetas volumétricas existentes en el laboratorio del Hospital American British Cowdray, se seleccionan cuatro de ellas que finalmente al calibrarlas se escogió la mejor para utilizarla diariamente en la reconstitución de los sueros control.

Material.

Balanza analítica (calibrada).

Matraz de 25 ml.

Pipetas volumétricas

Termómetro.

Gasas de celulosa.

Reactivos.

Agua destilada.

Procedimiento.

a Pesar el matraz de 25 ml en la balanza analítica.

b Depositar en el matraz la cantidad de agua cargada por la pipeta, no soplar.

c Anotar la temperatura de calibración.

d Pesar nuevamente el matraz y anotar su peso.

e Por medio de diferencias sacar la cantidad de agua cargada por la pipeta.

f Determinar el peso real de la pipeta.

g Calcular el porciento de error de la pipeta.

h ¿ Aceptación de la pipeta si o no ?

Resultados de las calibraciones:

Pipeta No I		Pipeta No 2	
Fecha	I6 octubre-82	Fecha	I6 de octubre-82
Marca	Pyrex	Marca	Pyrex
Tipo	Pipeta volumétrica	Tipo	Pipeta volumétrica
Capacidad	5 ml	Capacidad	5 ml
Peso Aparente	4.99I0	Peso Aparente	4.9864
T°C de Calibración	25°C	T°C de Calibración	24°C
Capacidad Real	5.0I05	Capacidad Real	5.0047
% de error	0.2I	% de error	0.094
Resultado	rechazada	Resultado	Aceptada

Pipeta No 3	
Fecha	23 octubre-82
Marca	Pyrex
Tipo	Pipeta volumétrica
Capacidad	5 ml
Peso Aparente	4.9492
T°C de Calibración	24°C
Capacidad Real	4.9675
% de error	0.649
Resultado	Rechazada

Pipeta No 4	
Fecha	23 octubre-82
Marca	Pyrex
Tipo	Pipeta volumétrica
Capacidad	5 ml
Peso Aparente	4.9882
T°C de Calibración	25°C
Capacidad Real	5.0077
% de error	0.155
Resultado	Rechazada

La pipeta volumétrica de elección fúe la No 2.

4 Preparación de estándares primarios.

Se prepararón estándares primarios de glucosa, nitrógeno de - urea y creatinina con reactivos de grado químicamente puro (Q.P.).En el caso de ácido úrico, proteínas totales,albúmina, bilirrubinas, colesterol, trigliceridos se utilizarón estándares secundarios.

5 Adquisición de sueros control.

Se realizó un pedido de sueros control comerciales a los -- sistemas Orthos Diagnostic por un año de ortho normal lote-0200V07 y ortho anormal lote 055342.

6 Preparación y adquisición de reactivos.

En glucosa,creatinina, proteínas totales, colesterol,TGO,TGP, fosfatasa alcalina y láctato desshidrogenasa fueron reactivos merck. En urea, trigliceridos y ácido úrico fueron reactivos gemeni. Y en albúmina fúe reactivo preparado en el laboratorio.

7 Calibración del espectrofotómetro del Microanalizador Centrífugo Gemeni.

Material

Balanza analítica

Matraz aforado de 1000 ml.

Multicubetas

Microanalizador Centrífugo Gemeni.

Pipetas graduadas.

Reactivos.

Agua destilada

Dicromato de potasio 1×10^{-4} M.

Hidróxido de sodio 0.05 M.

Procedimiento.

El método de elección para la comprobación del espectro del analizador es la solución alcalina de dicromato de potasio - que puede ser leído de 220 - 660 nm. Las longitudes de onda- seleccionadas para el analizador son:

340 nm.

405 nm.

500 nm.

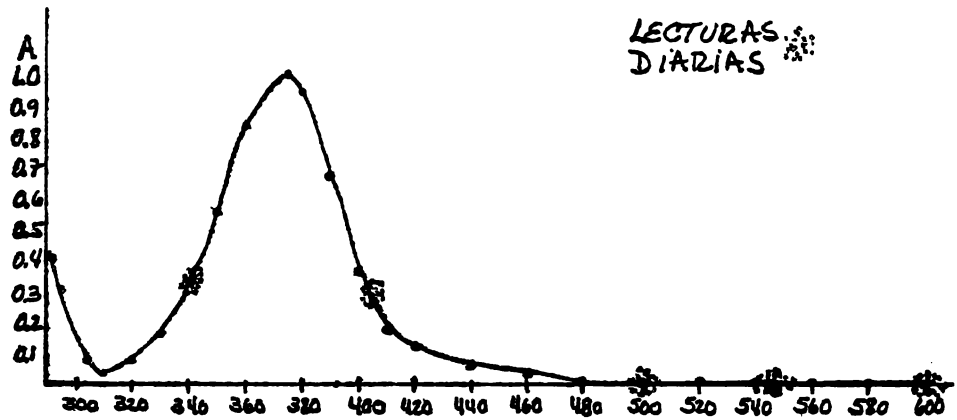
546 nm.

600 nm.

Diariamente se realizará un registro de los valores de absor- vacia y se graficarán en el espectro de absorción teórico del dicromato de potasio.

Observandose así que en el trascurso de este trabajo; no hay ningún problema en el espectro del Microanalizador Centrífugo Gemeni (variable controlada).

Espectro de Absorción del $K_2Cr_2O_7$



Gráfica No 7

C A P I T U L O I I I
R E S U L T A D O S

VALORES DE LA MEDIA ARITMETICA, DESVIACION ESTANDAR Y COEFICIENTE DE VARIACION DEL MES DE NOVIEMBRE DE 1982 PARA EL TRAZO DE LAS CARTAS CONTROL.

Tabla No I

CONTROL NORMAL.

	$\bar{X}$	$\bar{X} \pm 1S$	$\bar{X} \pm 2S$	$\bar{X} \pm 3S$	CV %
GLUCOSA	88	82-94	76-100	70-106	6.8
N. DE UREA	15	14-16	13-17	12-18	6.7
CREATININA	0.7	0.6-0.8	0.5-0.9	0.4-1.0	14.3
AC. URICO	5.2	4.9-5.5	4.6-5.8	4.3-6.1	5.8
PROTEINAS T.	6.6	6.4-6.8	6.0-7.0	5.8-7.2	3.0
ALBUMINA	4.2	4.0-4.4	3.8-4.6	3.6-4.8	4.8
BILIRRUBINAS T.	1.0	0.9-1.1	0.8-1.2	0.7-1.3	10
COLESTEROL	159	149-169	139-179	129-189	6.3
TRIGLICERIDOS	94	89-99	84-104	79-109	5.3
TGO	8	7-9	6-10	5-11	12.5
TGP	9	8-10	7-11	6-12	11.1
F. ALCALINA	80	73-87	66-94	59-101	8.8
LDH	145	134-156	123-167	112-178	7.6

Tabla No 2

CONTROL ANORMAL.

	$\bar{X}$	$\bar{X} \pm 1S$	$\bar{X} \pm 2S$	$\bar{X} \pm 3S$	CV %
GLUCOSA	293	282-304	271-315	260-326	3.8
N. DE UREA	51	47-55	43-61	39-65	7.8
CREATININA	8.1	7.7-8.5	7.3-8.9	6.9-9.3	4.9
AC. URICO	9.5	8.7-10.3	7.9-11.1	7.1-11.9	8.4
PROTEINAS T.	5.1	4.7-5.5	4.3-5.9	3.9-6.3	7.8
ALBUMINA	3.2	2.8-3.6	2.4-4.0	2.0-4.4	12.5
BILIRRUBINAS T.	6.1	5.5-6.7	4.9-7.3	4.3-7.9	9.8
COLESTEROL	117	106-128	95-139	84-150	9.4
TRIGLICERIDOS	99	93-105	87-111	81-118	6.0
TGO	46	42-50	38-54	32-58	8.7
TGP	54	49-59	44-64	39-69	9.3
F. ALCALINA	236	213-259	190-282	167-305	9.7
LDH	410	375-445	340-480	305-515	8.5

Tabla No 3

PROMEDIOS DIARIOS DE PACIENTES.

	$\bar{X}$	$\bar{X} \pm 1S$	$\bar{X} \pm 2S$	$\bar{X} \pm 3S$	CV %
GLUCOSA	108	99-117	90-126	81-135	8.3
N. DE UREA	15	12-18	9-21	6-24	20
CREATININA	0.8	0.7-0.9	0.6-1.0	0.5-1.1	12.5
AC. URICO	5.6	4.9-6.3	4.0-2.7	3.5-7.7	12.5
PROTEINAS T.	7.2	6.8-7.6	6.4-8.0	6.0-8.4	5.5
ALBUMINA	3.9	3.6-4.2	3.3-4.5	3.0-4.8	7.7
BILIRRUBINAS T.	0.7	0.6-0.9	0.5-1.0	0.4-1.1	14.3
COLESTEROL	190	156-224	122-258	88-292	17.9
TRIGLICERIDOS	113	95-131	77-149	59-167	15.3
TGO	13	9-17	5-21	0-29	31
TGP	14	8-20	2-26	0-32	43
F. ALCALINA	125	108-141	91-157	74-174	13.6
LDH	185	168-202	151-219	134-236	9.2

MEDIA ARITMETICA DEL MES DE DICIEMBRE DE 1982 AL MES DE ABRIL DE 1983 DE LAS CARTAS CONTROL.

Tabla No 4

CONTROL NORMAL.

	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
GLUCOSA	87	87	87	89	90
N. DE UREA	15	15	15	-	-
CREATININA	0.7	0.69	0.7	0.71	0.73
AC. URICO	5.2	5.1	5.4	5.2	-
PROTEINAS T.	6.6	6.6	6.6	6.5	6.6
ALBUMINA	4.2	4.1	4.1	4.1	3.9
BILIRRUBINAS T.	0.99	1.02	0.99	1.0	0.95
COLESTEROL	161	155	155	157	154
TRIGLICERIDOS	95	95	-	-	-
TGO	8	8	8	7.3	8.1
TGP	9	8.7	8.8	8.4	8.7
F. ALCALINA	82	80	81	81	77
LDH	142	143	140	134	136

Tabla No 5

CONTROL ANORMAL.

	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
GLUCOSA	287	287	287	297	296
N. DE UREA	54	54	51	-	-
CREATININA	8.1	8.0	7.9	8.1	7.6
AC. URICO	9.4	9.8	9.8	9.7	-
PROTEINAS T.	5.3	5.2	5.2	5.2	5.2
ALBUMINA	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2
BILIRRUBINAS T.	5.8	5.9	5.9	5.9	5.8
COLESTEROL	120	116	121	124	120
TRIGLICERIDOS	96	96	-	-	-
TGO	46	46	47	47	42
TGP	55	54	53	54	47
F. ALCALINA	232	232	234	234	228
LDH	419	413	401	384	389

Tabla No 6

PROMEDIOS DIARIOS

	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
GLUCOSA	II4	I06	I07	I06	II3
N. DE UREA	I5	I6	20	-	-
CREATININA	0.85	0.83	0.85	0.92	0.83
AC. URICO	5.4	5.4	5.3	5.2	-
PROTEINAS T.	7.4	7.2	7.4	7.2	7.I
ALBUMINA	4.I	4.I	3.9	3.8	4.0
BILIRRUBINAS T.	0.73	0.90	0.79	0.67	0.69
COLESTEROL	I92	I77	I89	I82	I8I
TRIGLICERIDOS	III	I23	-	-	-
TGO	I4	I2	I2	II	I2
TGP	I6	I3	I4	I3	I6
F. ALCALINA	I28	I30	II6	II7	II5
LDH	I95	I63	I6I	I66	I75

DESVIACION ESTANDAR DEL MES DE DICIEMBRE DE I982 AL MES DE - ABRIL DE I983 DE LAS CARTAS CONTROL.

Tabla No 7

CONTROL NORMAL.

	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
GLUCOSA	4.6	4.3	5.I	4.0	6.I
N. DE UREA	I.2	I.2	I.I	-	-
CREATININA	0.09	0.074	0.097	0.092	0.II
AC. URICO	0.24	0.35	0.38	0.33	-
PROTEINAS T.	0.22	0.24	0.20	0.I7	0.35
ALBUMINA	0.2I	0.I9	0.25	0.25	0.38
BILIRRUBINAS T.	0.II	0.II	0.I4	0.II2	0.I6
COLESTEROL	9.8	9	9	I0	I0
TRIGLICERIDOS	4.4	4.3	-	-	-
TGO	0.9	I.0	I.0	0.99	I.6
TGP	I.I	I.0	I.I	I.I	2.4
F. ALCALINA	7.5	7.5	7.8	6.9	I0.6
LDH	I0.5	9.3	I0.3	I9.4	2I

Tabla No 8

CONTROL ANORMAL.

	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
GLUCOSA	9.6	II.3	I2	I3	I3.4
N. DE UREA	3.7	4.3	4.9	-	-
CREATININA	0.45	0.47	0.48	0.35	0.60
AC. URICO	0.52	0.49	0.72	0.5I	-
PROTEINAS T.	0.28	0.24	0.38	0.29	0.45
ALBUMINA	0.27	0.24	0.30	0.29	0.44
BILIRRUBINAS T.	0.65	0.60	0.50	0.49	0.49
COLESTEROL	I2	8	9	I0	I0
TRIGLICERIDOS	8	6	-	-	-
TGO	4	3	5	6	3
TGP	I0	4	5	4	5
F. ALCALINA.	I9	I9	I9	20	23
LDH	34	3I	63	54	46

Tabla No 9

PROMEDIOS DIARIOS.

	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
GLUCOSA	II.7	I7.2	8.6	I0.4	II.6
N. DE UREA	27	4.3	2.0	-	-
CREATININA	0.I6	0.I4	0.I2	0.I4	0.I2
AC. URICO	0.88	0.89	0.82	0.8I	-
PROTEINAS T.	0.5I	0.54	0.65	0.52	0.73
ALBUMINA	0.44	0.44	0.45	0.65	0.40
BILIRRUBINAS T.	0.2I	0.3I	0.I4	0.I4	0.24
COLESTEROL	38	3I	28	34	23
TRIGLICERIDOS	27	30	-	-	-
TGO	4	3	2	3	2
TGP	6	5	4	5	6
F. ALCALINA	I8	25	I5	I4	I5
LDH	37	25	23	25	25

COEFICIENTES DE VARIACION DEL MES DE DICIEMBRE DE 1982 AL MES ABRIL DE 1983 DE LAS CARTAS CONTROL.

Tabla No IO

CONTROL NORMAL.

	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
GLUCOSA	5.0	5.2	5.9	4.6	6.8
N. DE UREA	7.7	7.9	7.5	-	-
CREATININA	I2.8	IO.8	I3.8	I2.9	I5.2
AC. URICO	4.6	6.8	6.9	6.4	-
PROTEINAS T.	3.3	3.6	3.I	2.6	5.3
ALBUMINA	5.0	4.6	6.3	6.2	9.5
BILIRRUBINAS T.	II.3	IO.8	I4	II.2	I6.6
COLESTEROL	6.3	5.9	6.I	6.9	6.4
TRIGLICERIDOS	4.6	4.5	-	-	-
TGO	II.2	I3.2	I3.4	I3.6	20.2
TGP	I2	II.6	I2.9	I2.7	28
F. ALCALINA	9.2	9.4	9.6	8.6	I3.7
LDH	7.3	6.5	7.3	I4.5	I5.4

Tabla No II

CONTROL ANORMAL.

	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
GLUCOSA	3.6	3.9	4.I	4.4	4.5
N. DE UREA	6.9	7.9	9.5	-	-
CREATININA	5.5	5.9	6.I	4.3	7.5
AC. URICO	5.5	5.0	7.3	5.3	-
PROTEINAS T.	5.3	4.7	7.2	5.7	8.8
ALBUMINA	8.7	7.3	9.3	9.3	I3.7
BILIRRUBINAS T.	II.3	IO.2	8.5	8.0	8.4
COLESTEROL	6.5	7.7	8.0	8.I	9.9
TRIGLICERIDOS	8.4	5.7	-	-	-
TGO	7.7	5.9	IO.2	I2.2	8.3
TGP	I8	6.5	9.7	8.0	IO.3
F. ALCALINA	8.0	8.0	7.9	8.4	IO
LDH	8.0	7.5	I6	I4.I	II.7

Tabla No I2

PROMEDIOS DIARIOS.

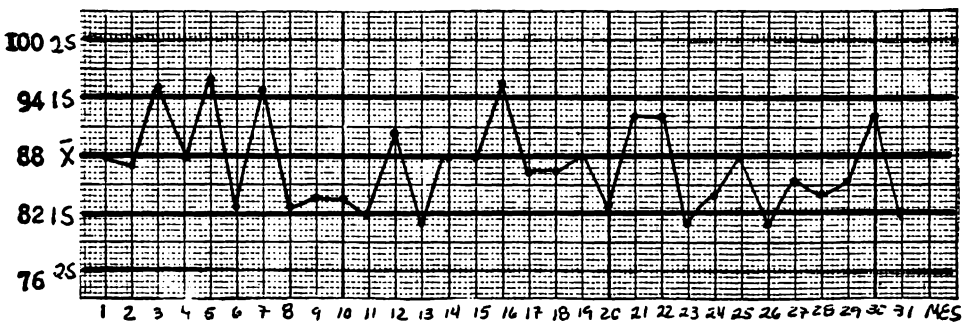
	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
GLUCOSA	I5.2	II	8.I	9.8	I0.3
N. DE UREA	I7.5	26	I0.2	-	-
CREATININA	I9.4	I6.3	I3.9	I5.5	I4.9
AC. URICO	I6.I	I6.5	I5.4	I5.7	-
PROTEINAS T.	6.9	7.4	9.0	7.2	I0.2
ALBUMINA	I0.8	I0.7	II.5	I7.I	9.9
BILIRRUBINAS T.	29	35	I8	2I	35
COLESTEROL	20	I8	I5	I9	I3
TRIGLICERIDOS	24	24	-	-	-
TGO	29	27	I9	30	20
TGP	40	37	30	38	35
F. ALCALINA	I4	20	I3	I2	I3
LDH	I9	I5	I5	I5	I4

C A R T A S C O N T R O L

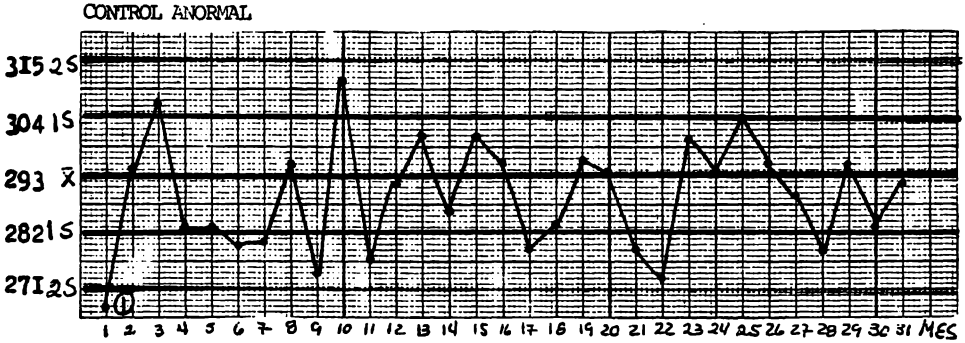
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION GLUCOSA FECHA DICIEMBRE

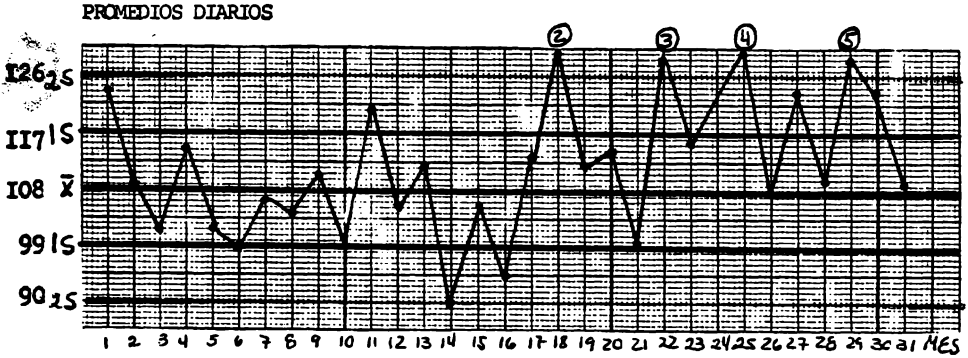
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



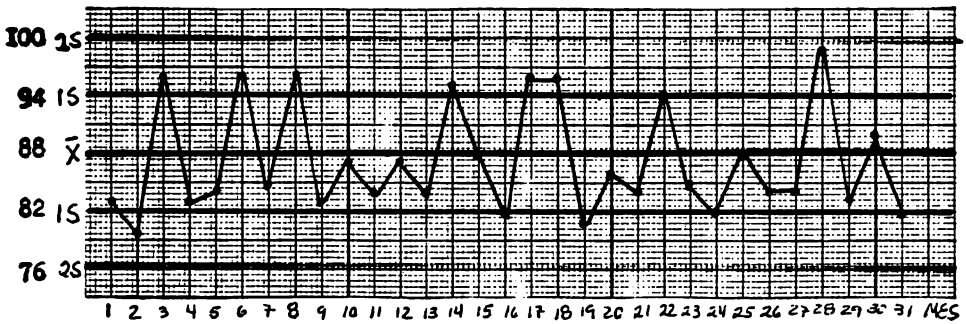
NOTAS

1. Error al azar
2. 5 valores
3. 2 valores elevados
4. Valores elevados
5. 3 valores

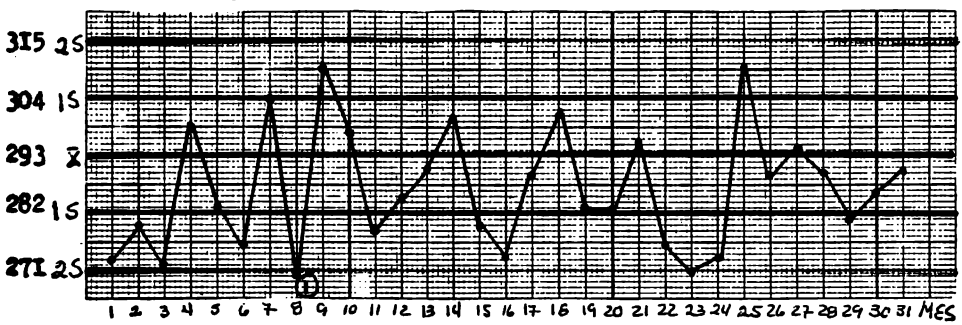
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION GLUCOSA FECHA ENERO

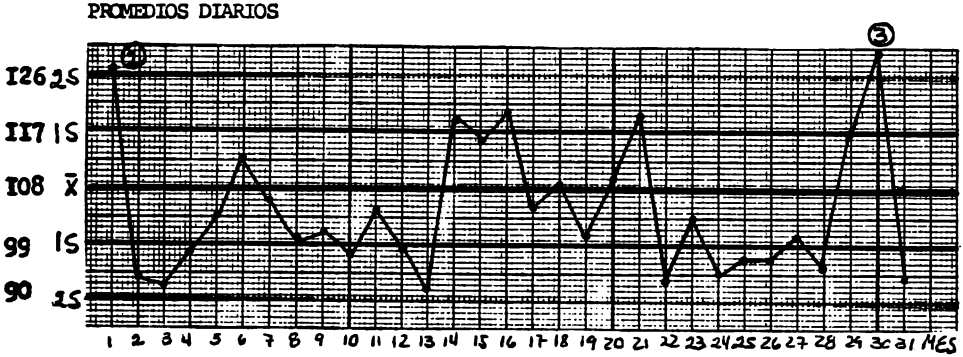
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



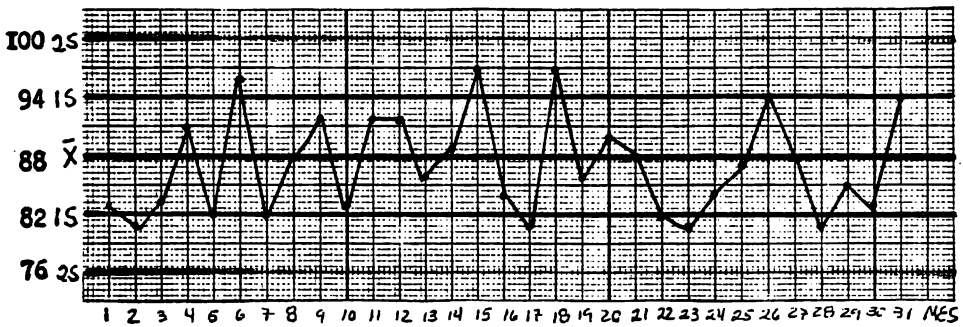
NOTAS

(1) Error al azar
(2) 10 valores elevados
(3) 7 valores elevados

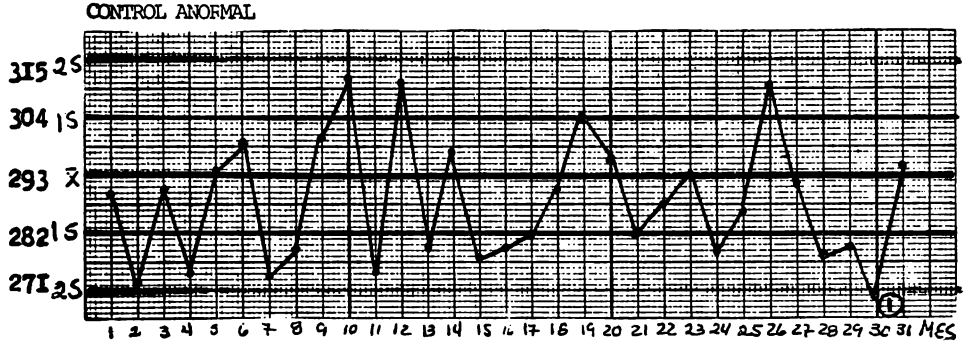
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION GLUCOSA FECHA FEBRERO

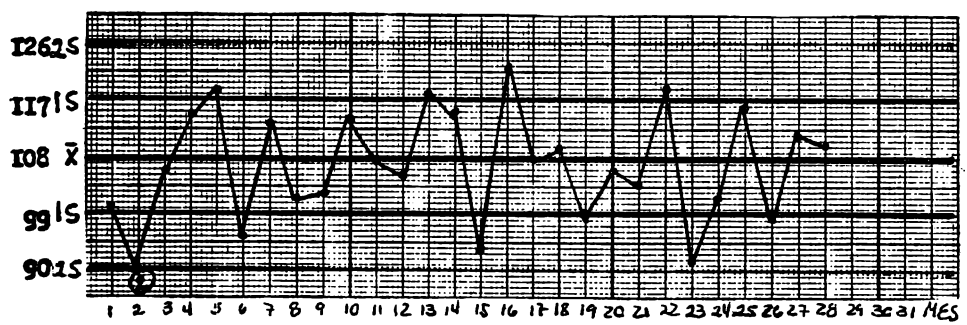
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

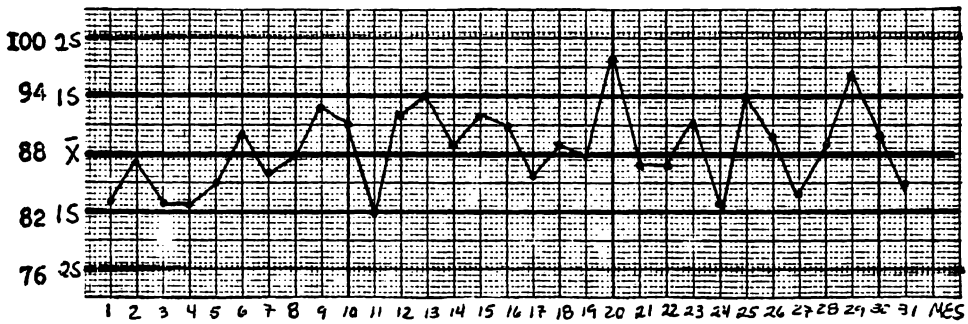
1- Error al azar

2- 3 valores

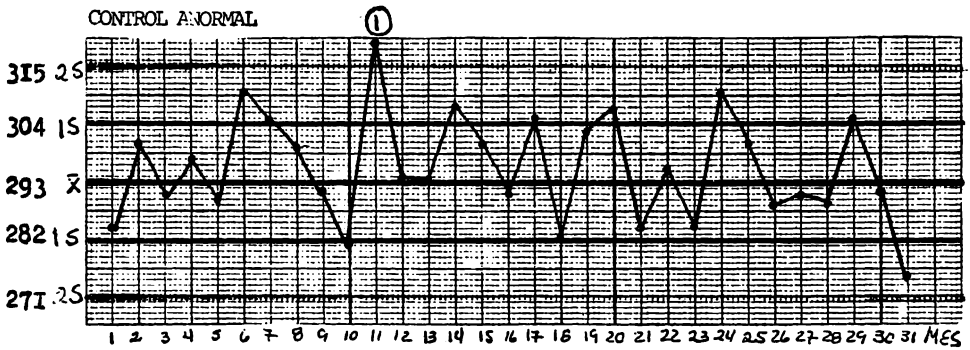
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION GLUCOSA FECHA MARZO

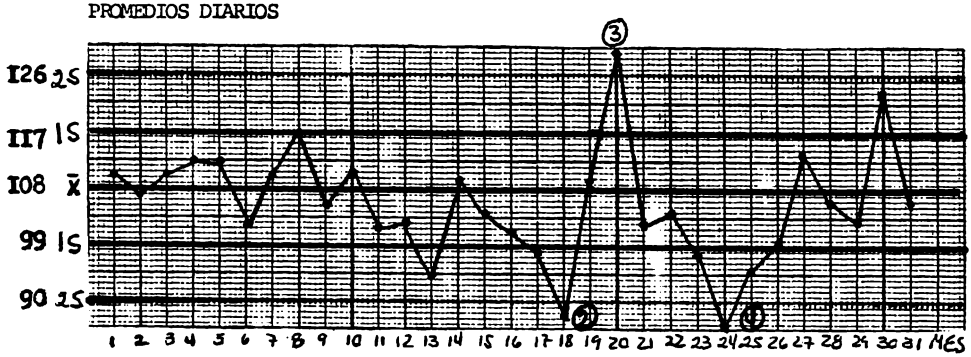
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



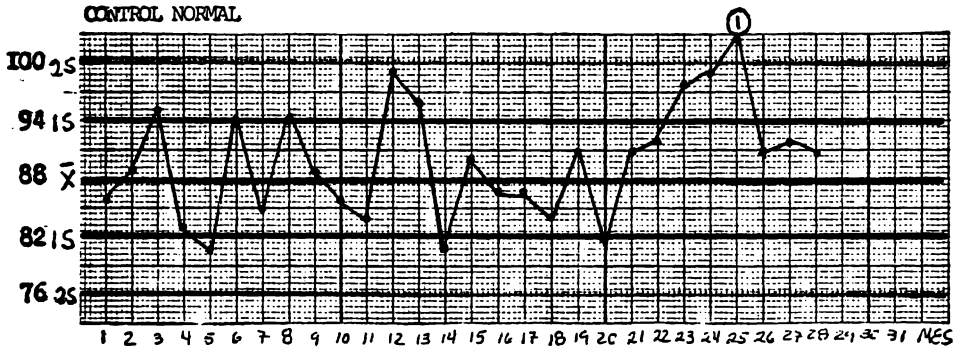
NOTAS

① Error al azar
② Todos los valores normales
③ Un valor
④ 6 valores bajos.

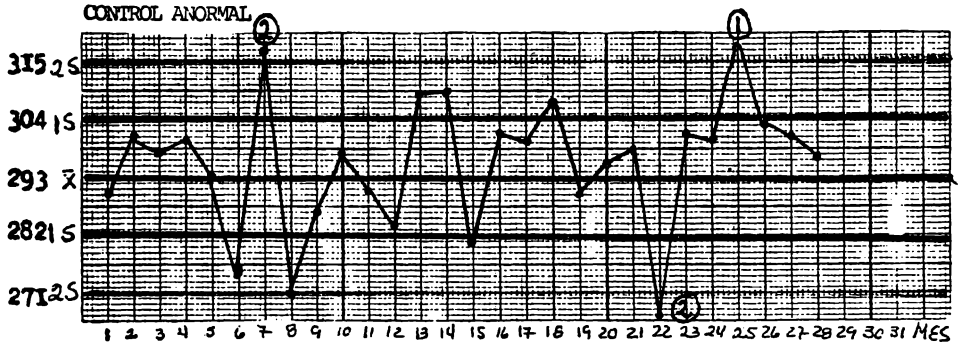
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION GLUCOSA FECHA ABRIL

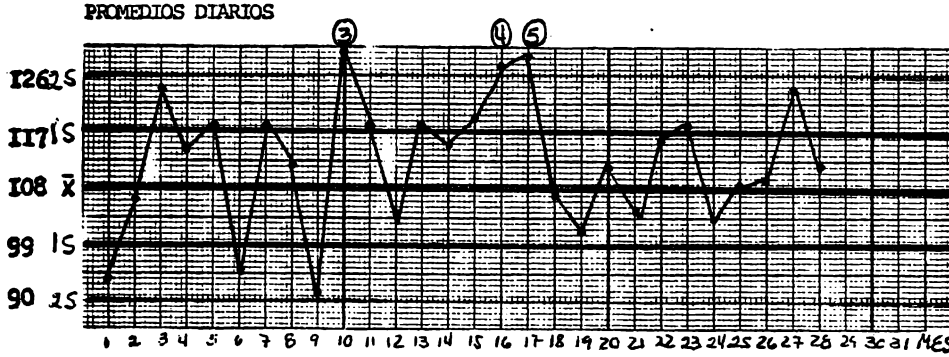
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



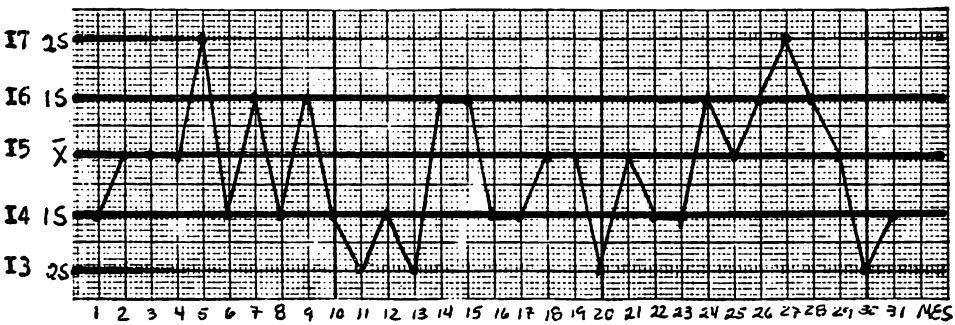
NOTAS

1- Concentración baja del estándar
2- Error de pipeteo (mayor dispersión), utilización del pipeteador automático Syva.
3- Un valor
4- Valores altos
5- Pocos valores

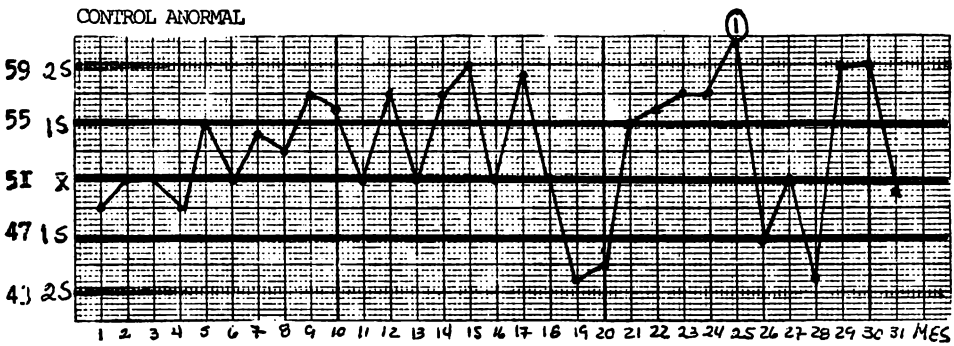
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION N. DE UREA FECHA DICIEMBRE

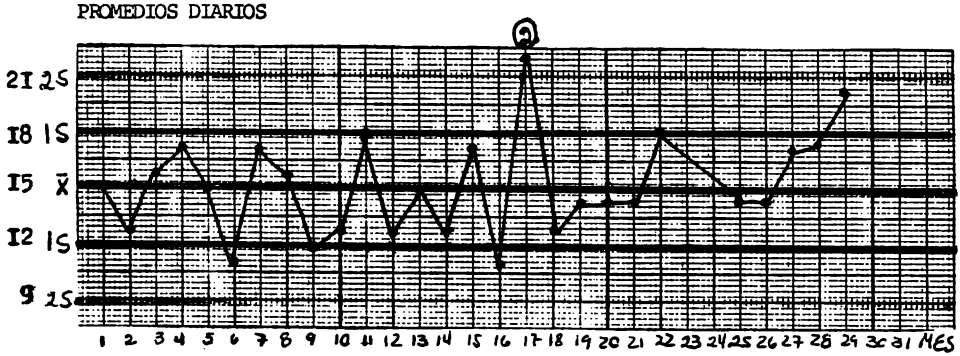
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

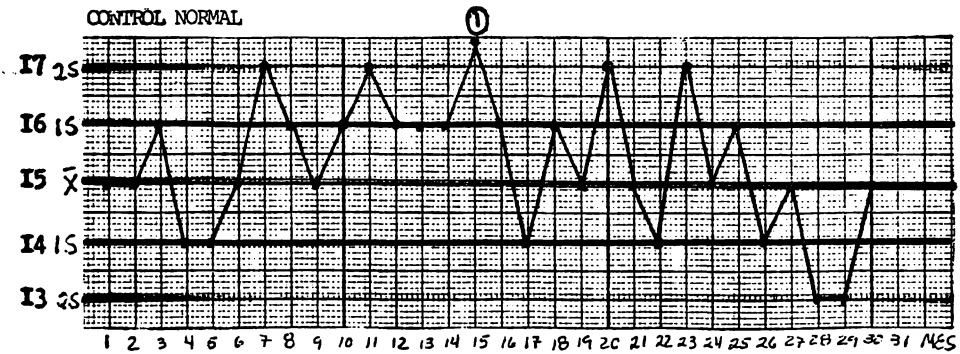
(1)- Error al azar.

(2)- Un valor

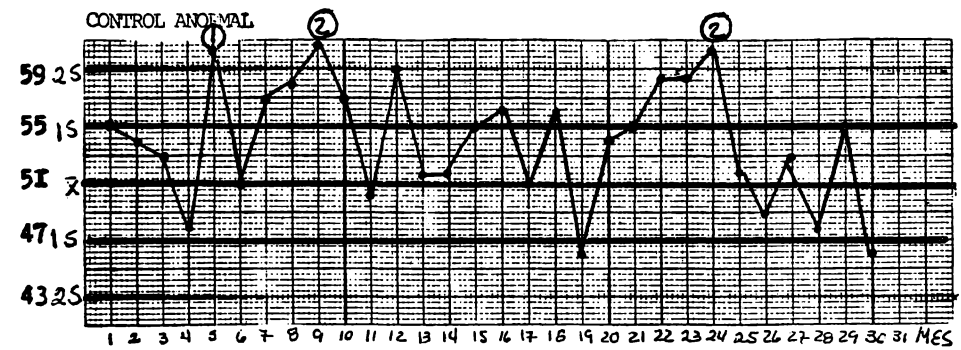
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION N. DE UREA FECHA ENERO

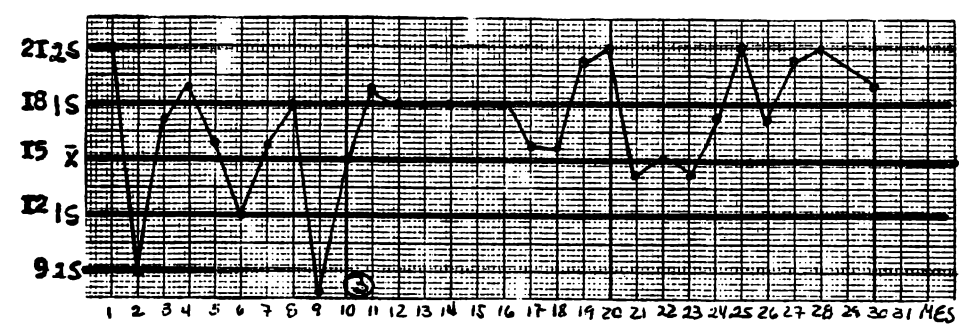
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



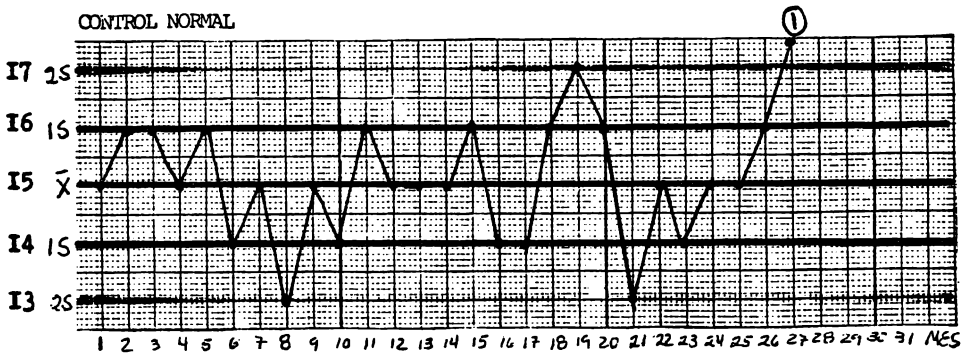
NOTAS

(1)- Error al azar
(2)- Error de suero control
(3)- Un valor

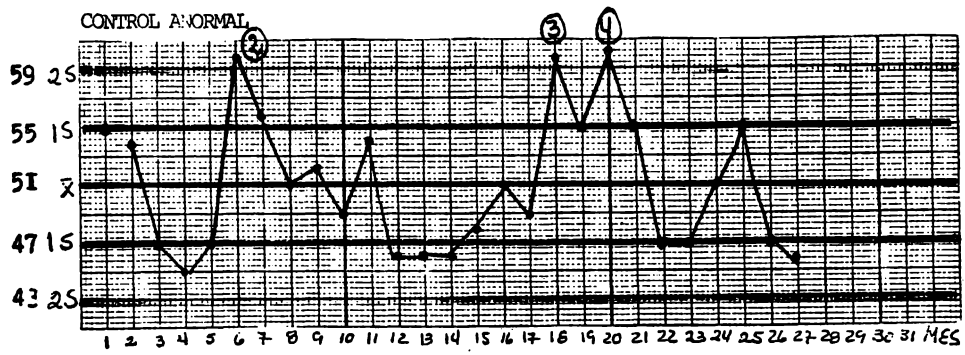
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION N. DE UREA FECHA FEBRERO

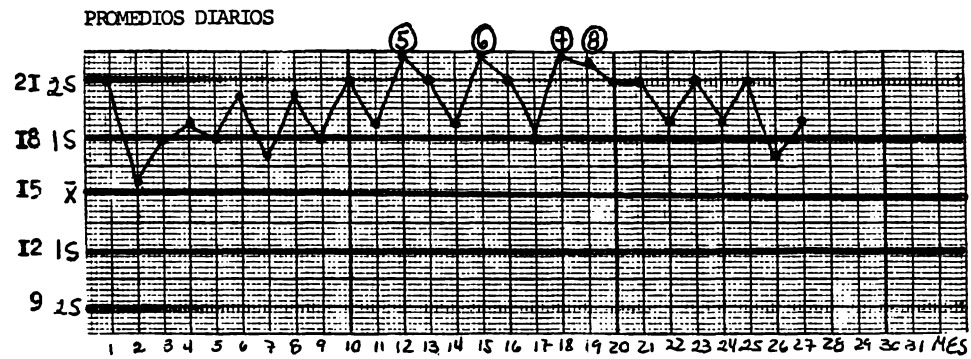
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



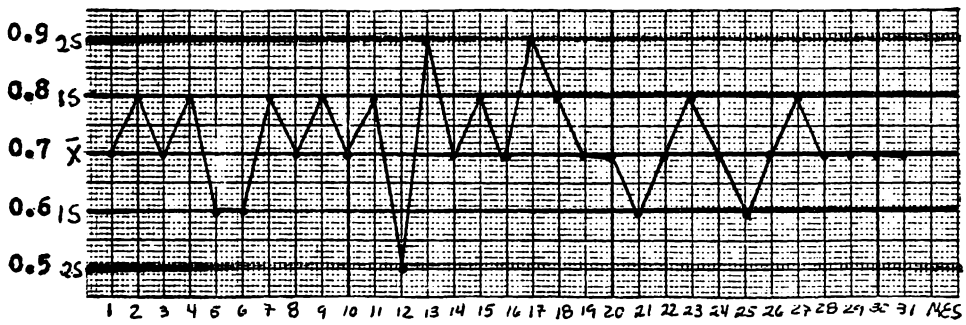
NOTAS

① y ② - Error al azar
③ y ④ - Error de suero control
⑤ ⑥ ⑦ y ⑧ - Valores elevados y pocos valores

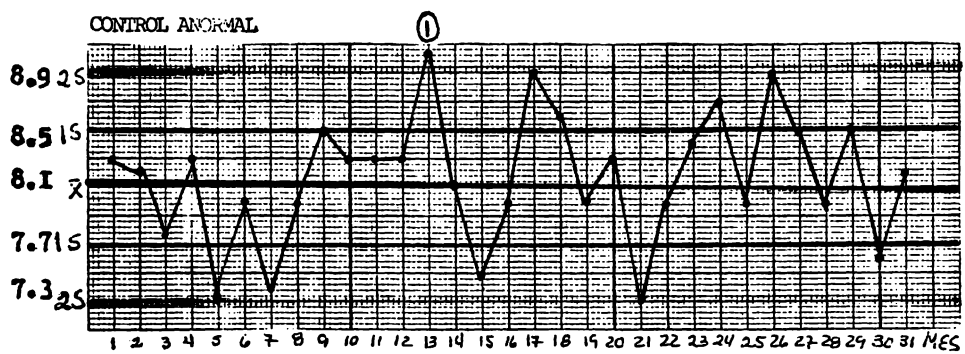
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION CREATININA FECHA DICIEMBRE

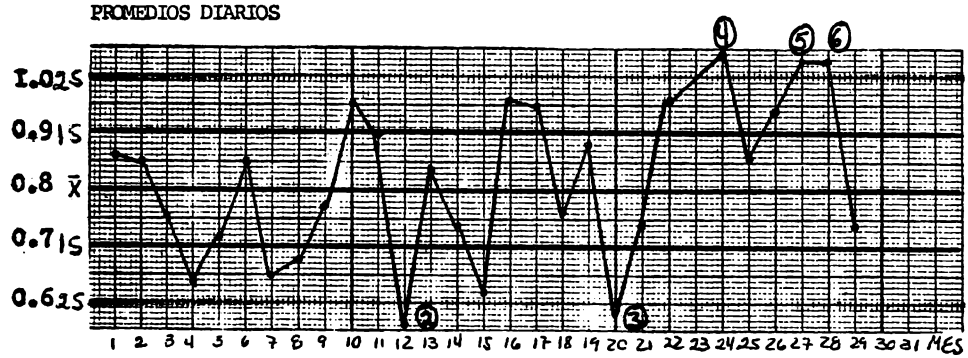
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



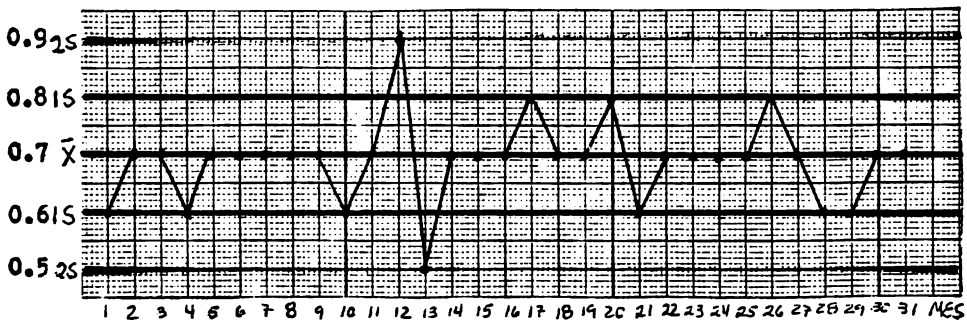
NOTAS

① Error al azar
② Todos los valores normales
③ Todos los valores normales
④ Dos valores
⑤ Pocos valores y altos
⑥ Pocos valores

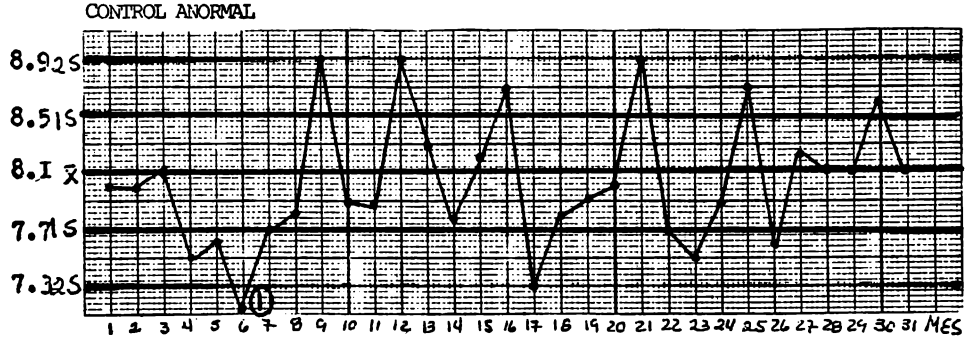
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION CREATININA FECHA ENERO

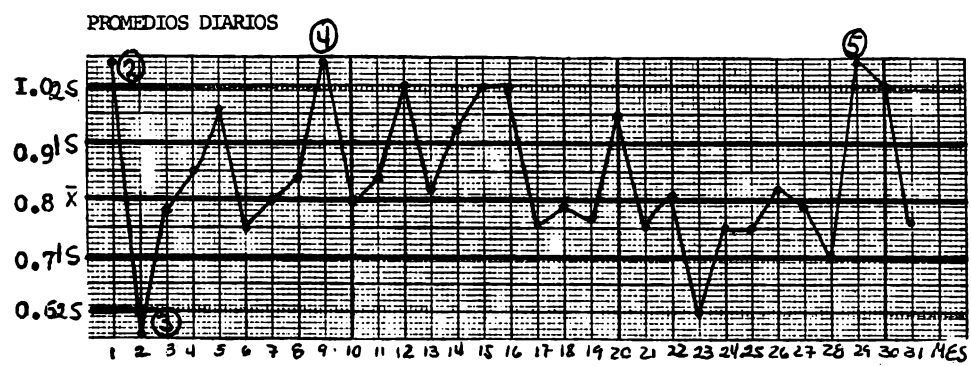
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



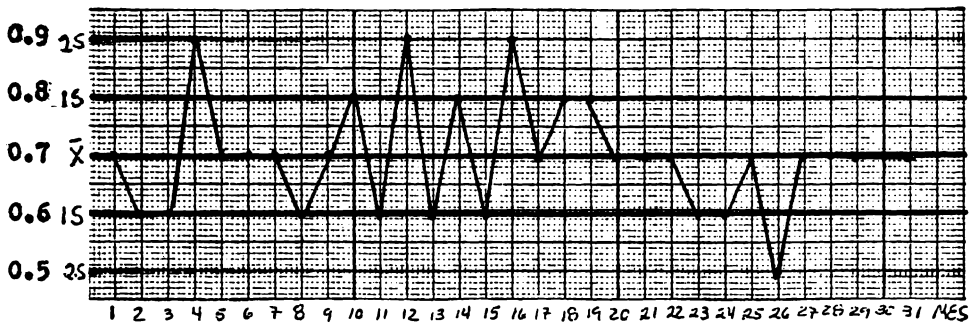
NOTAS

1. Error al azar
2. Valores altos
3. Valores normales
4. Tres valores
5. Todos los valores normales

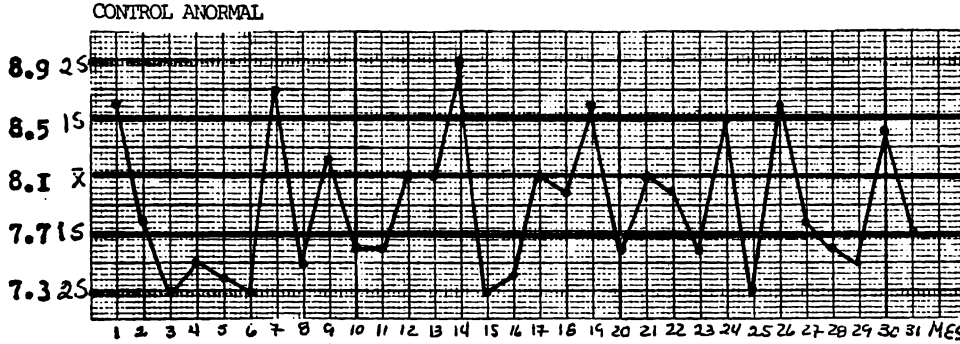
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION CREATININA FECHA FEBRERO

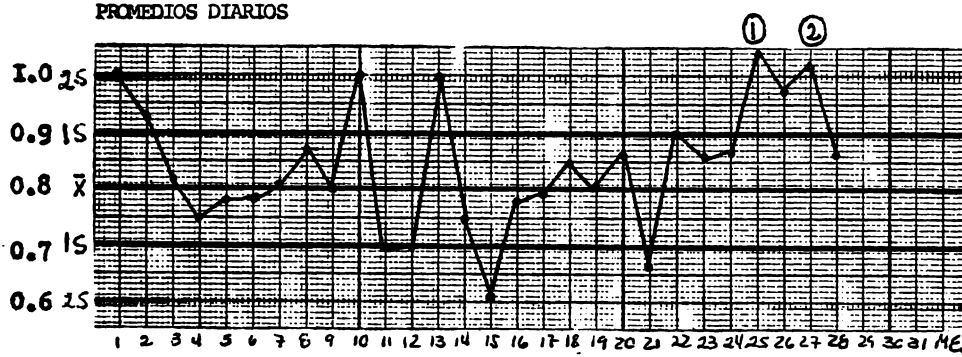
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



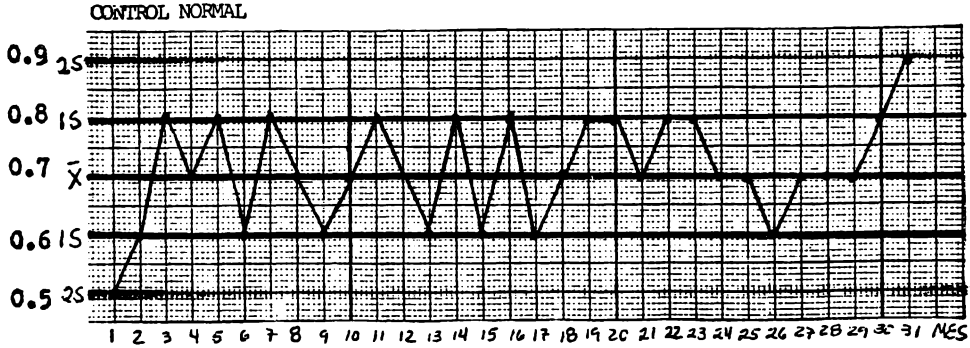
NOTAS

① y ② Pocos valores y altos

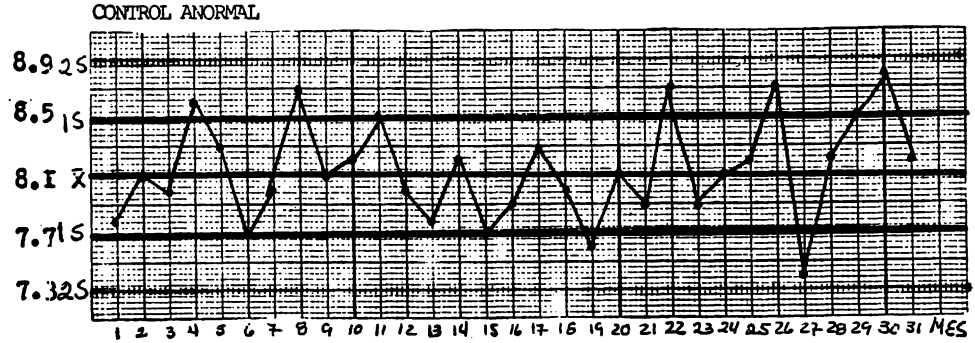
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION **CREATININA** FECHA **MARZO**

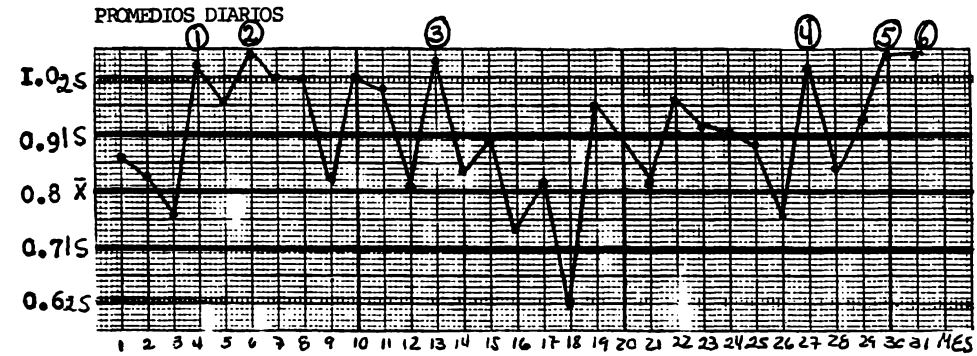
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



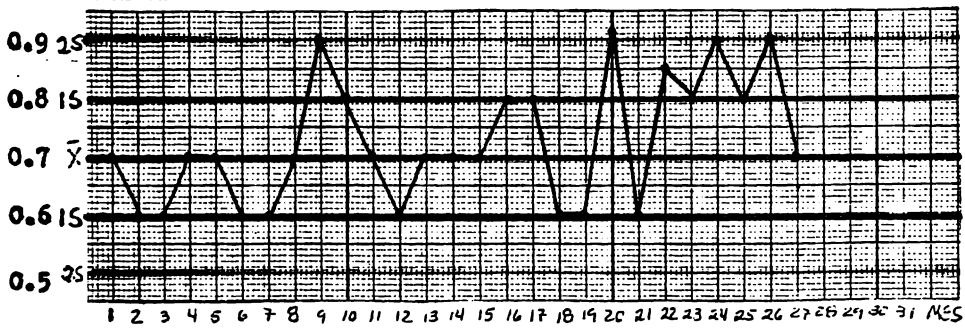
NOTAS

1. Un valor
2. Todos los valores altos
3. Un valor
4. Valores normales
5. Valores normales
6. Cinco valores y altos

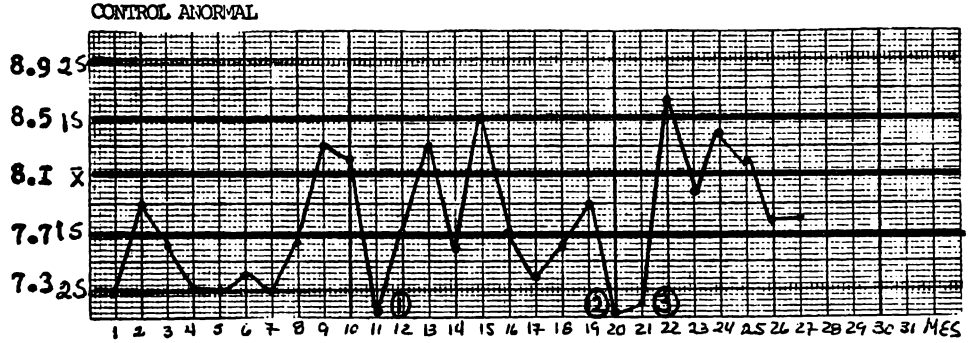
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION CREATININA FECHA ABRIL

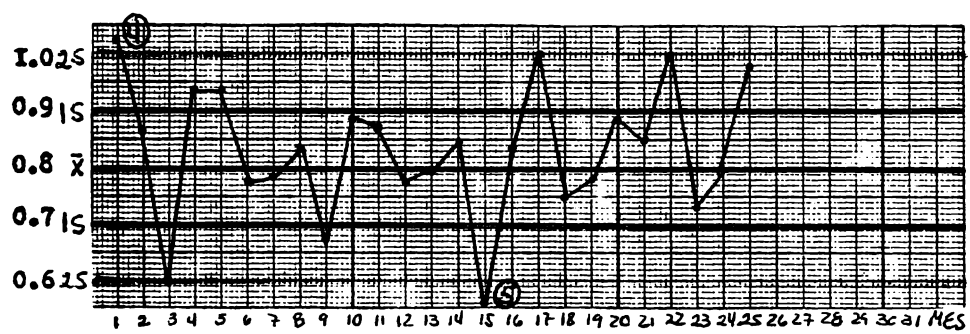
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

① ② y ③ - Error de pipeteo (mayor dispersión), utilización del pipeteador automático Syva.

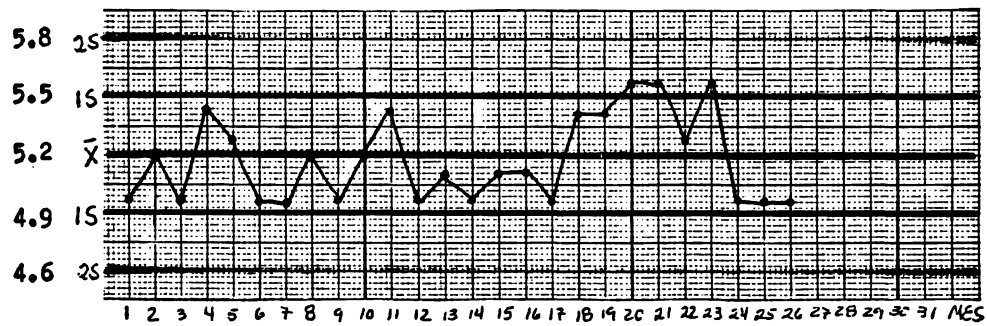
④ Un valor

⑤ Todos los valores se encuentran en el límite normal bajo.

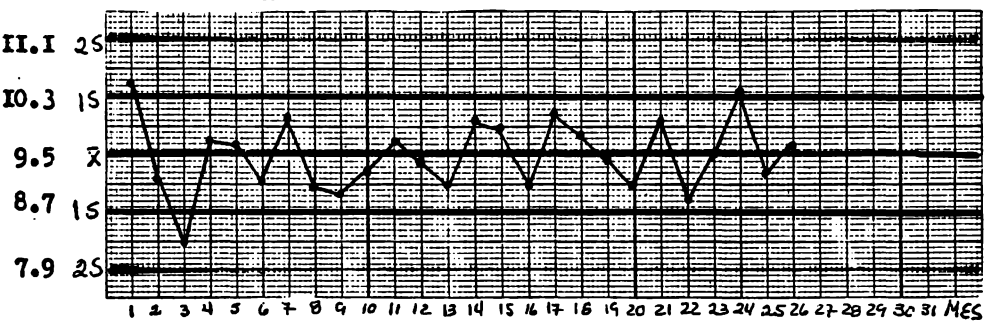
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION **ACIDO URICO** FECHA **DICIEMBRE**

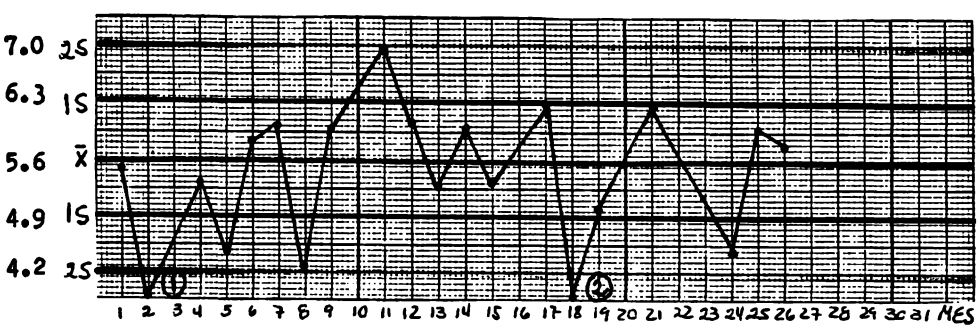
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

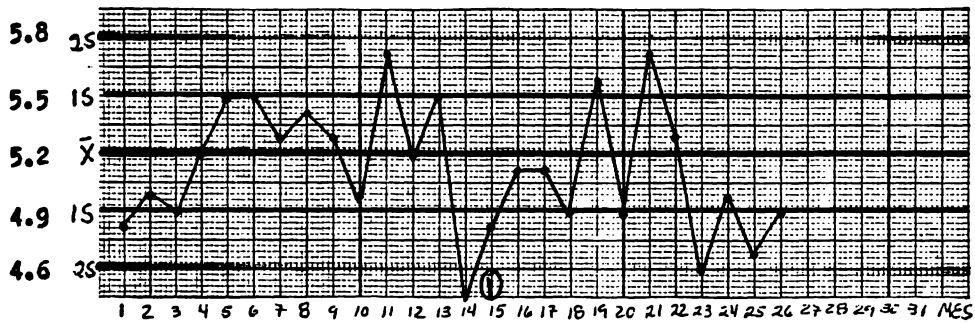
(1)- **Un valor**

(2)- **Valores en el limite normal bajo**

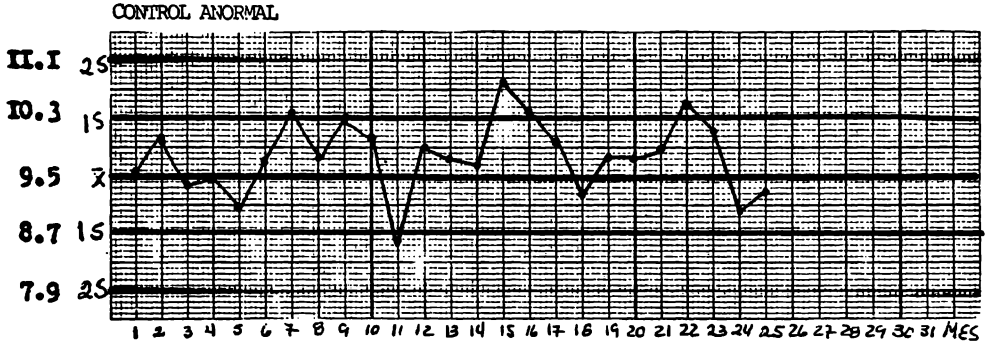
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION **ACIDO URICO** FECHA **ENERO**

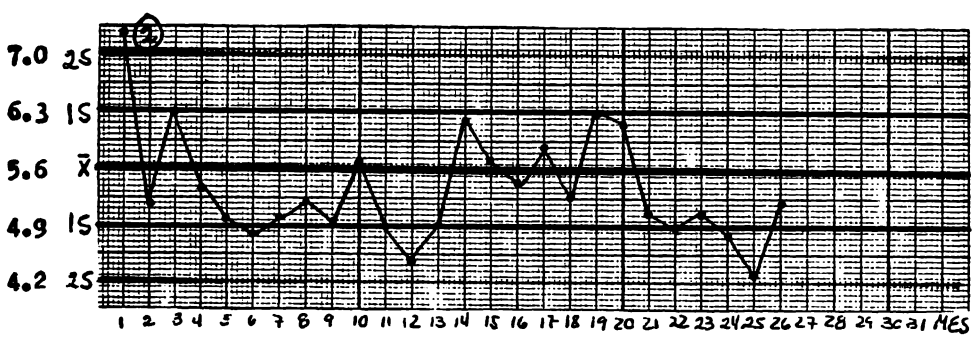
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

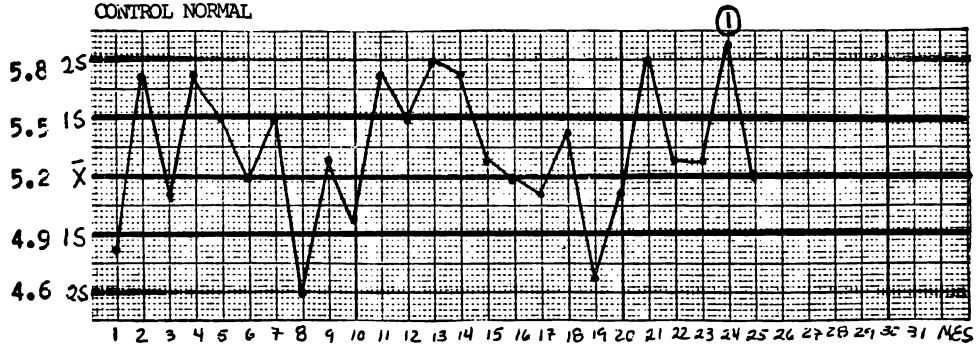
① Error al azar

② Un valor

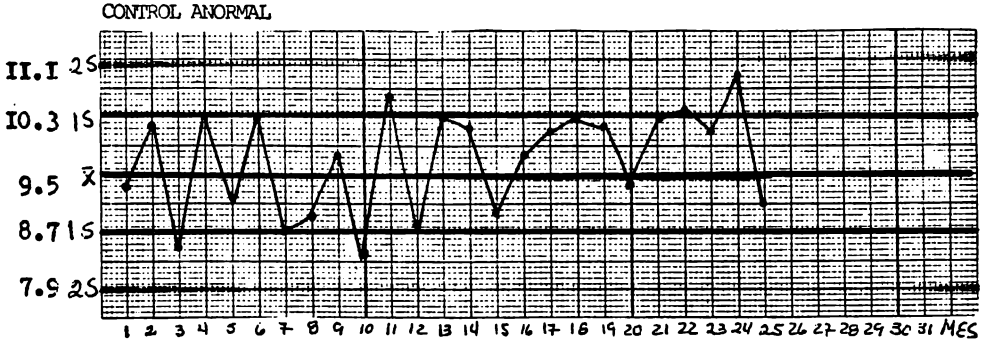
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION **ACIDO URICO** FECHA **FEBRERO**

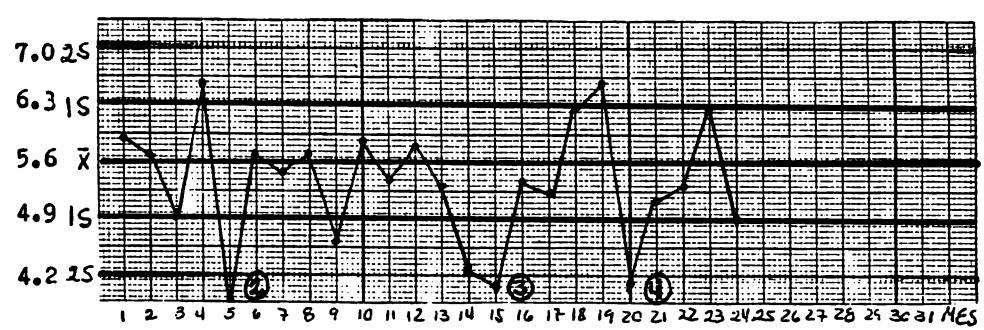
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



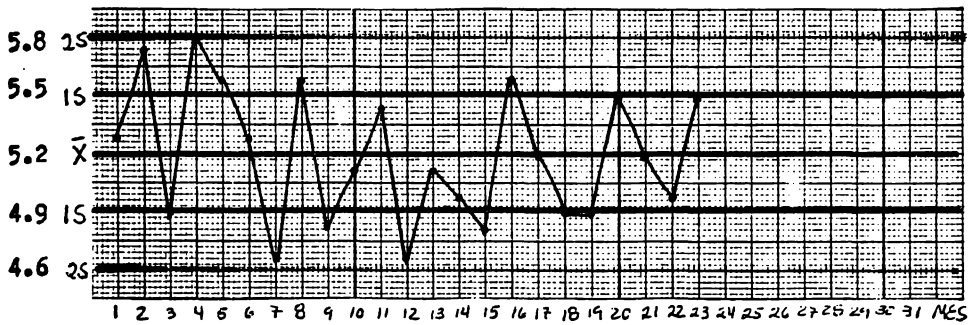
NOTAS

① **Error al azar**
② **Un valor**
③ **Un valor**
④ **Todos los valores en el límite normal bajo.**

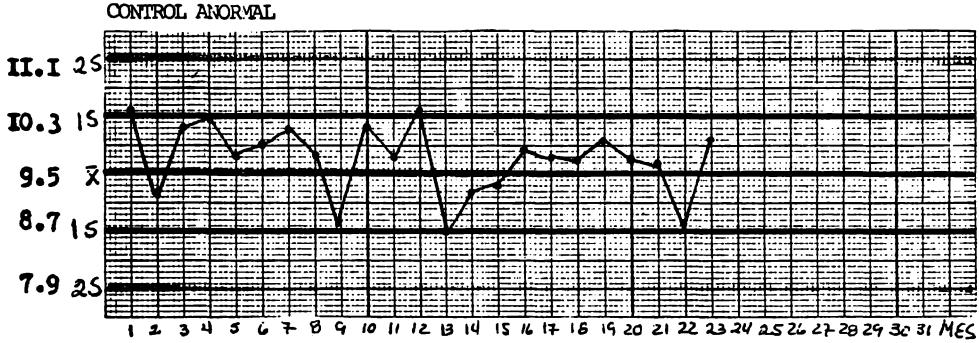
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION ACIDO URICO FECHA MARZO

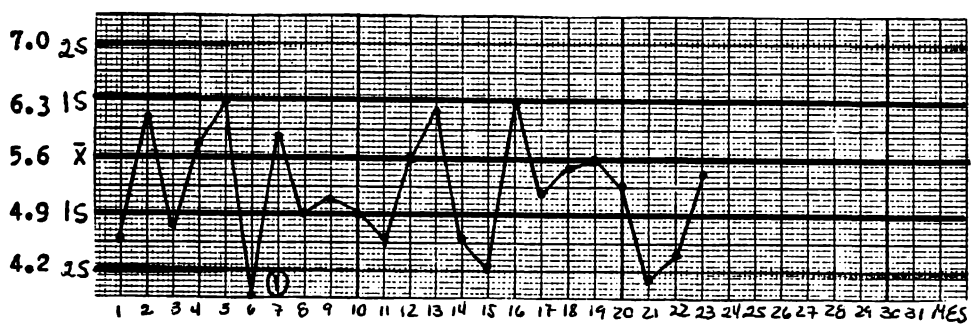
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



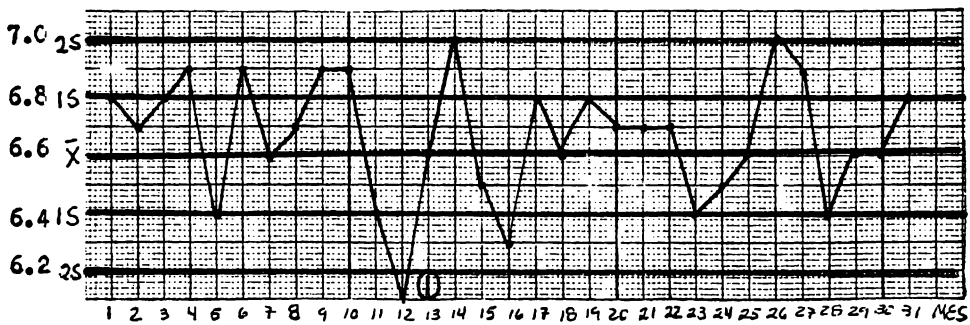
NOTAS

① Un valor

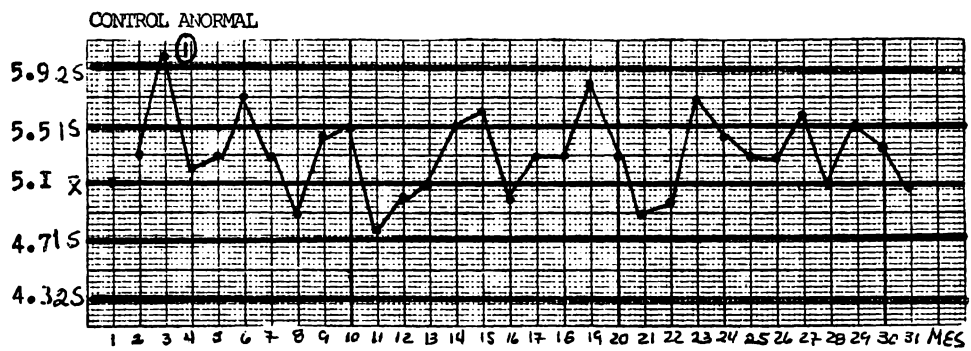
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION PROTEINAS TOTALES FECHA DICIEMBRE

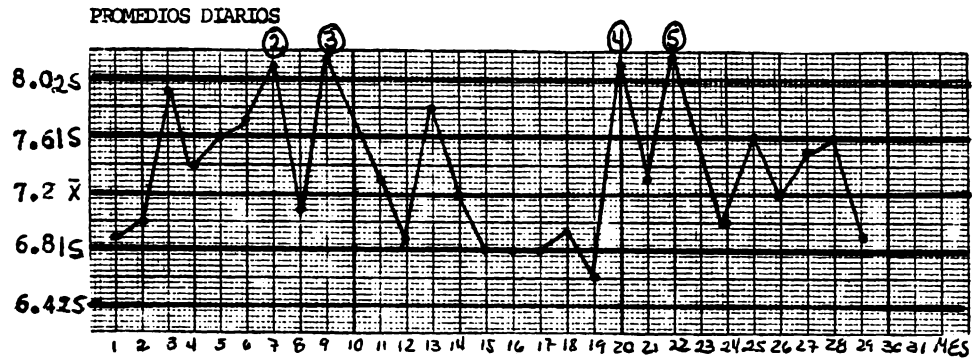
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



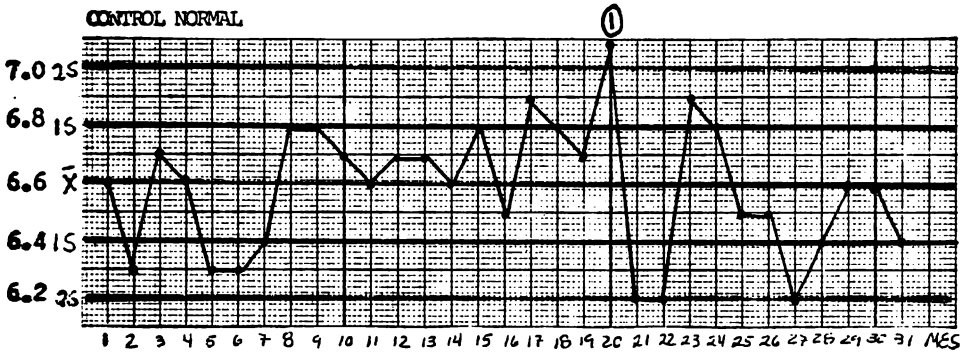
NOTAS

(1).- Error al azar
(2).- Un valor
(3).- Dos valores
(4).- Dos valores
(5).- Un valor

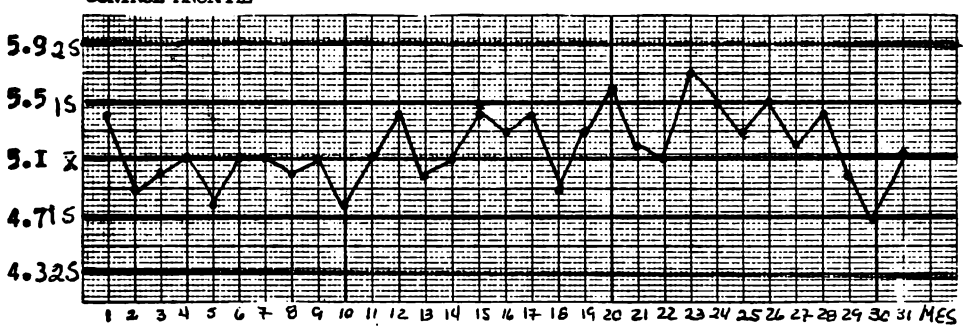
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION PROTEINAS TOTALES FECHA ENERO

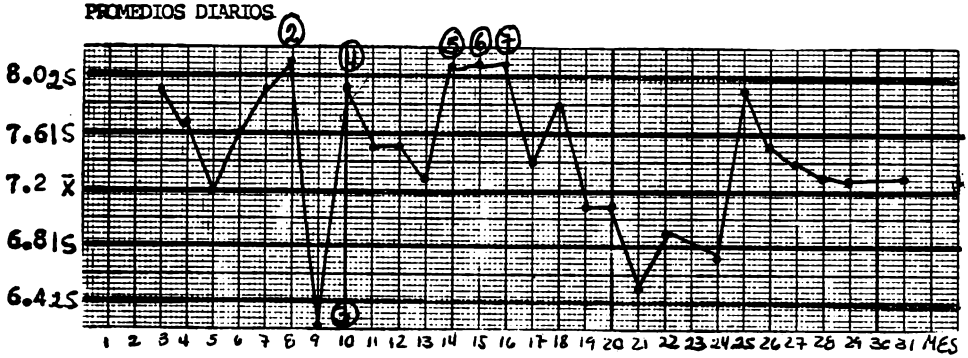
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



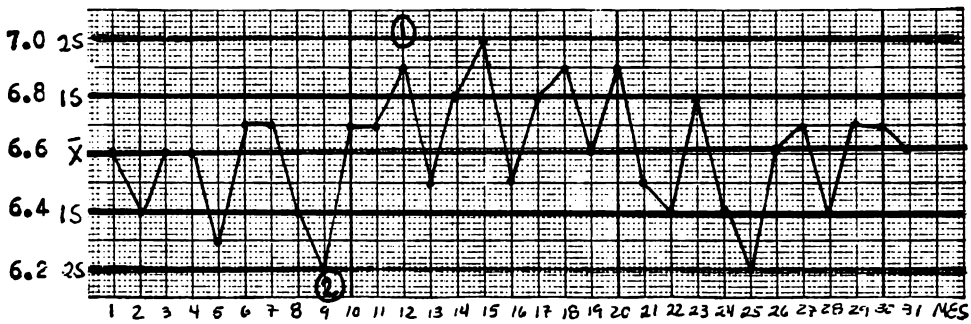
NOTAS

① - Error al azar
② - Un valor
③ - Todos los valores en el límite normal bajo.
④ - Seis valores
⑤ - Un valor
⑥ y ⑦ - Pocos valores y elevados

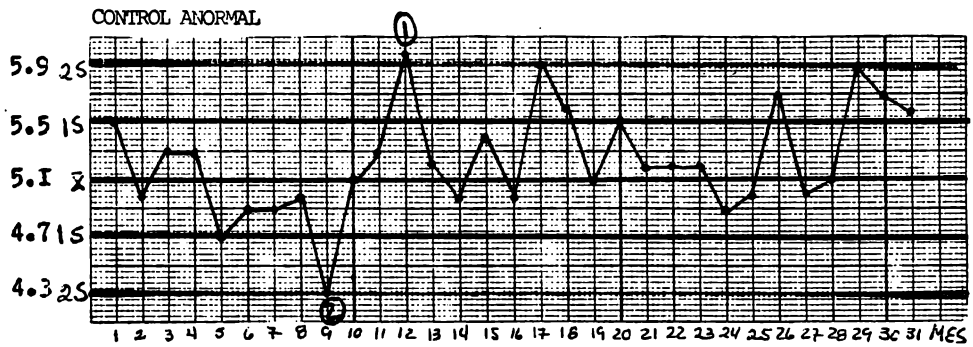
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION **PROTEINAS TOTALES** FECHA **FEBRERO**

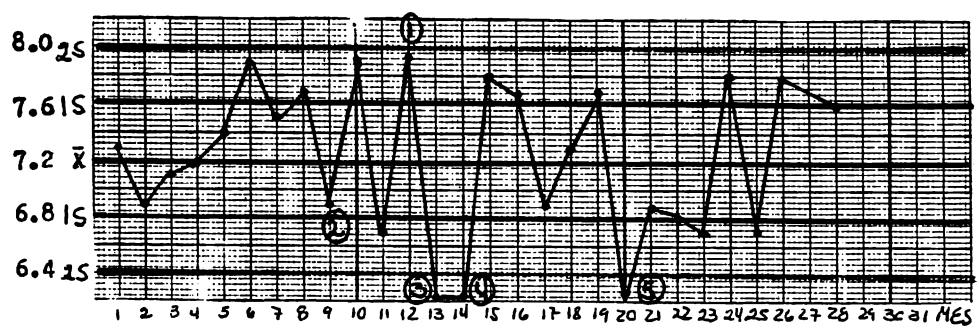
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



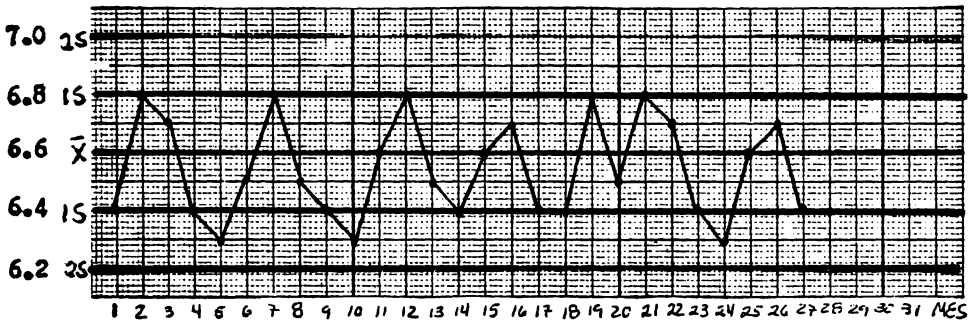
NOTAS

1. **Concentración baja del estándar**
2. **Concentración alta del estándar**
3. **Un valor**
4. **Un valor**
5. **Todos los valores bajos.**

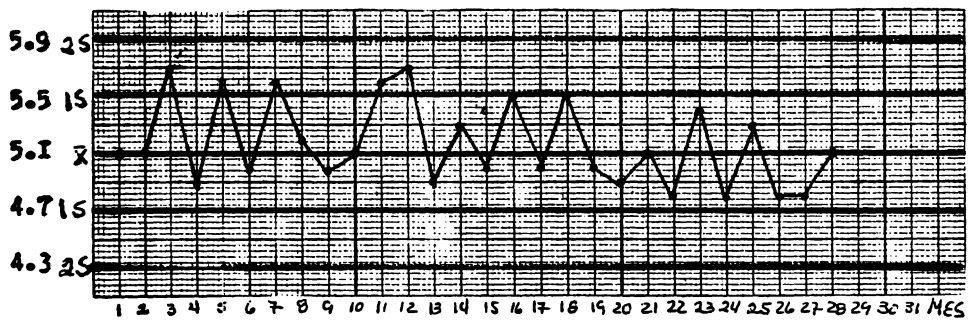
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION PROTEINAS TOTALES FECHA MARZO

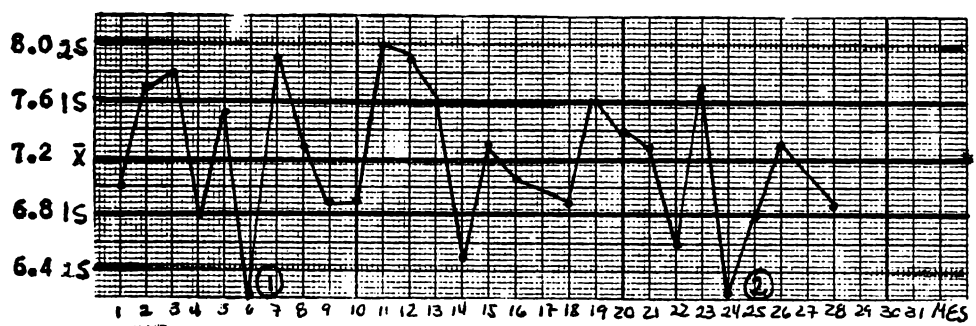
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

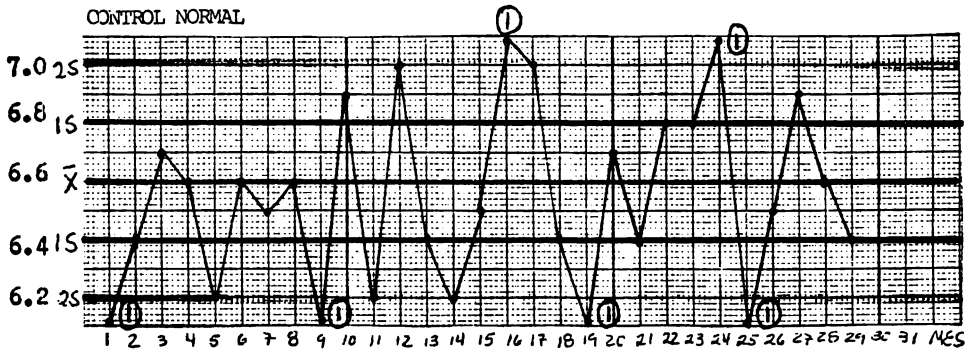
① Un valor

② Siete valores bajos.

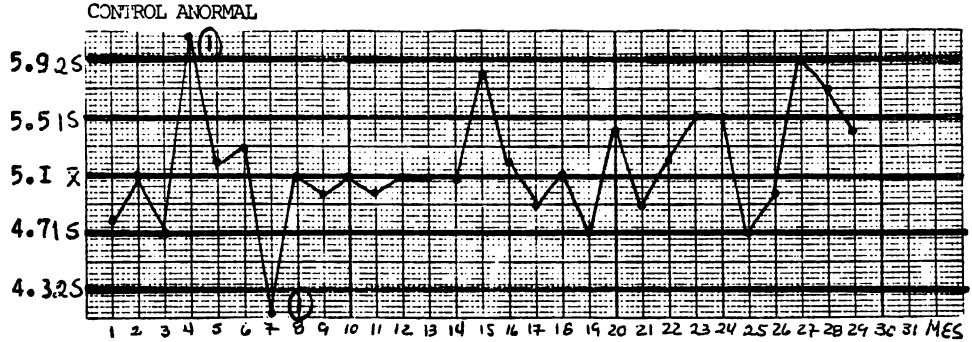
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION **PROTEINAS TOTALES** FECHA **ABRIL**

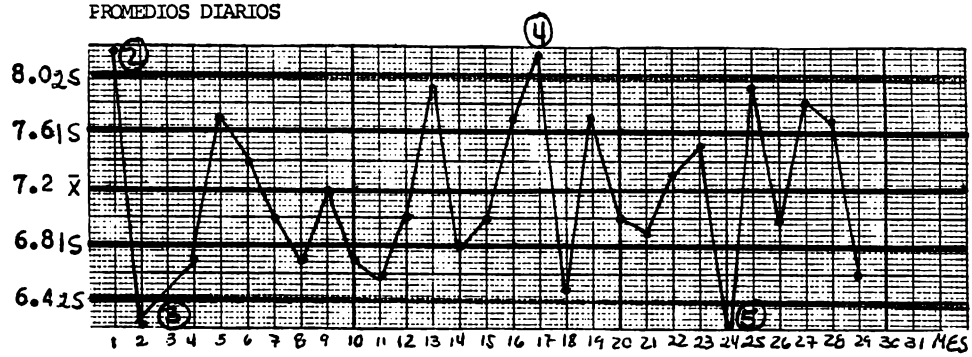
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



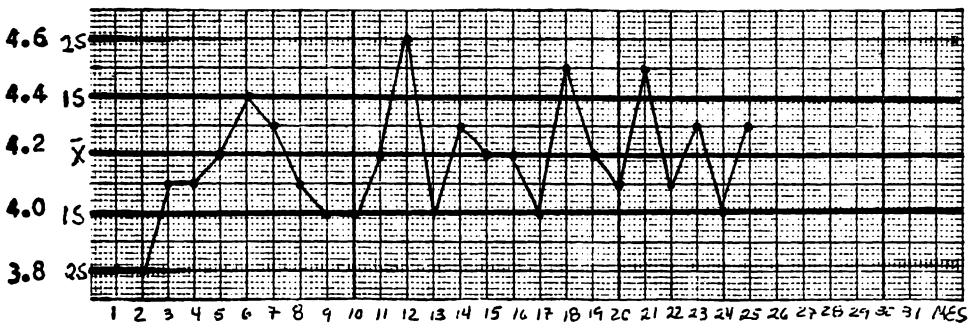
NOTAS

1- Error de pipeteo (mayor dispersión) utilización de pipeteador automático Syva.
2- Un valor
3- Dos valores bajos.
4- Un valor
5- Dos valores

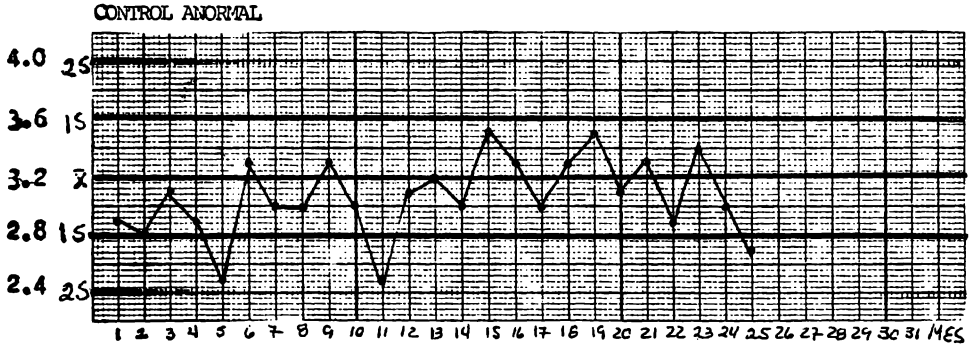
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION ALBUMINA FECHA DICIEMBRE

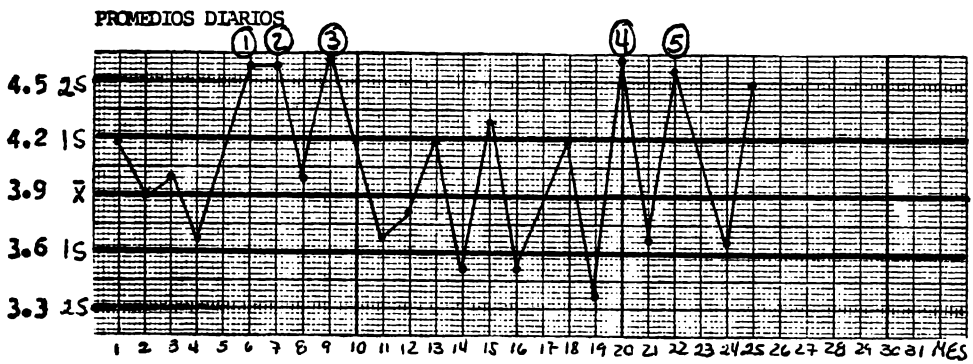
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



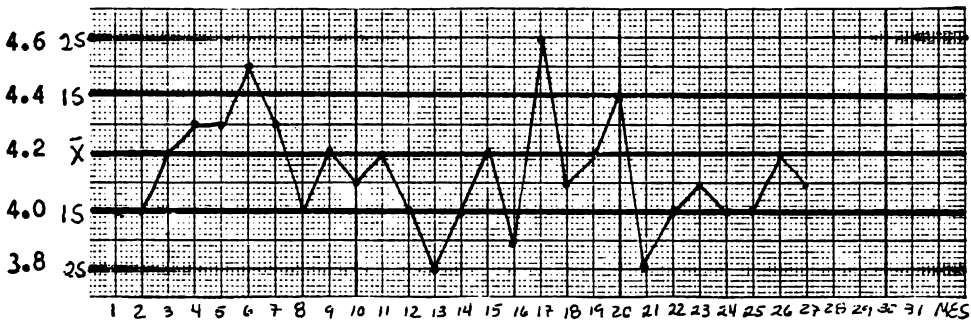
NOTAS

1. Dos valores
2. Un valor elevado
3. Todos los valores elevados
4. Un valor
5. Un valor

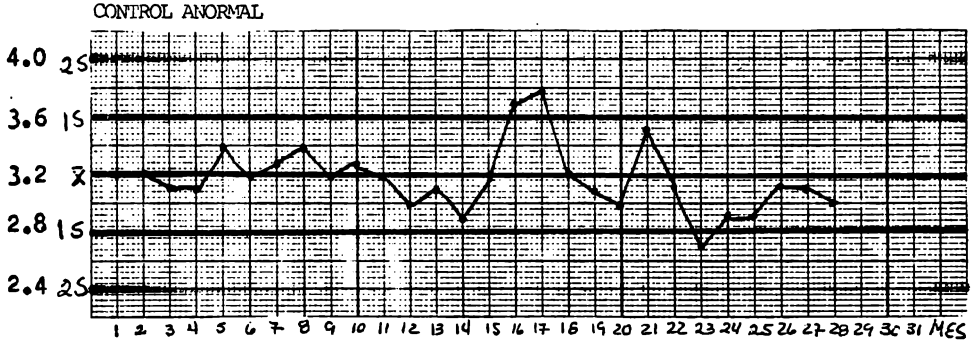
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION ALBUMINA FECHA ENERO

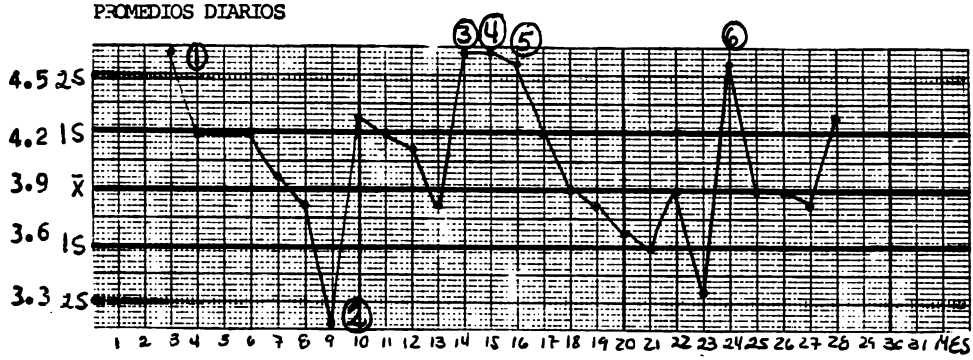
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



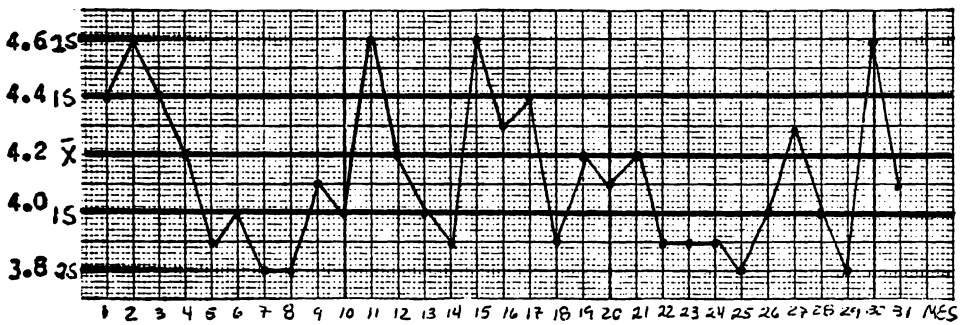
NOTAS

1. Todos los valores altos
2. Un valor
3. Un valor
4. Dos valores altos.
5. un valor
6. Siete valores altos.

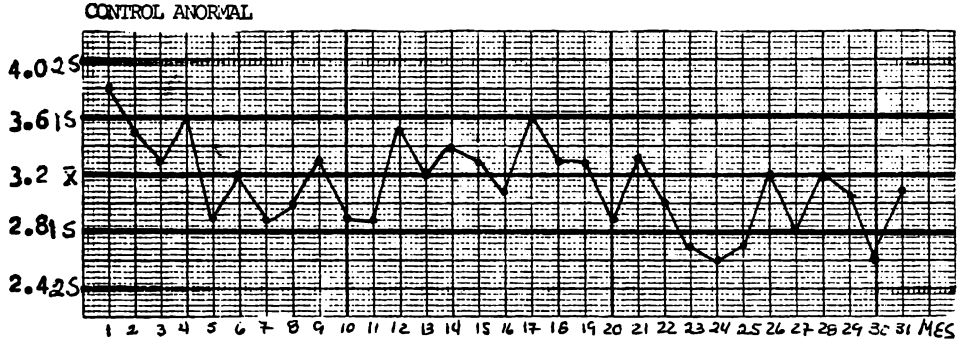
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION ALBUMINA FECHA FEBRERO

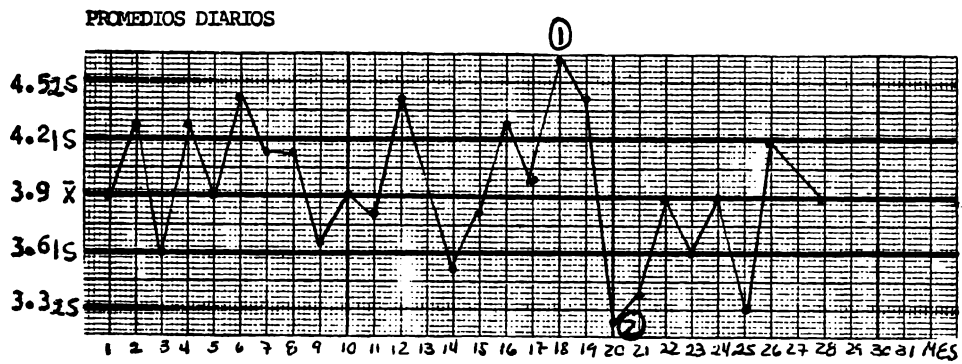
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

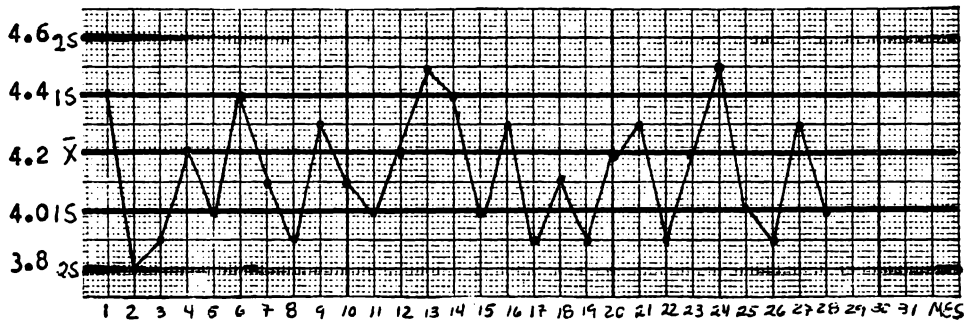
① Dos valores

② Un valor

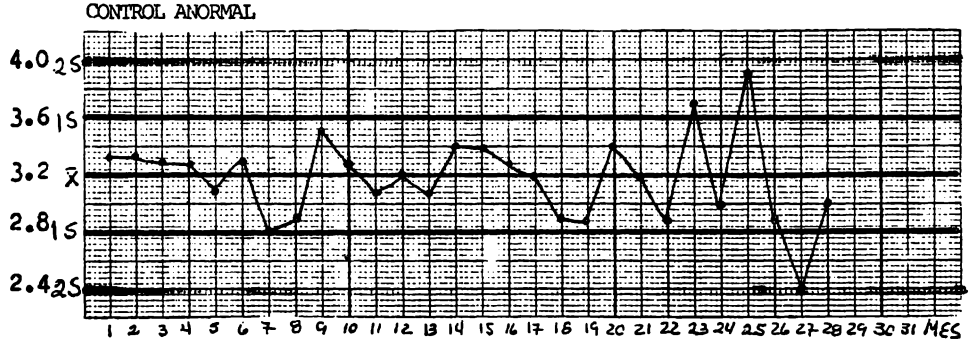
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION **ALBUMINA** FECHA **MARZO**

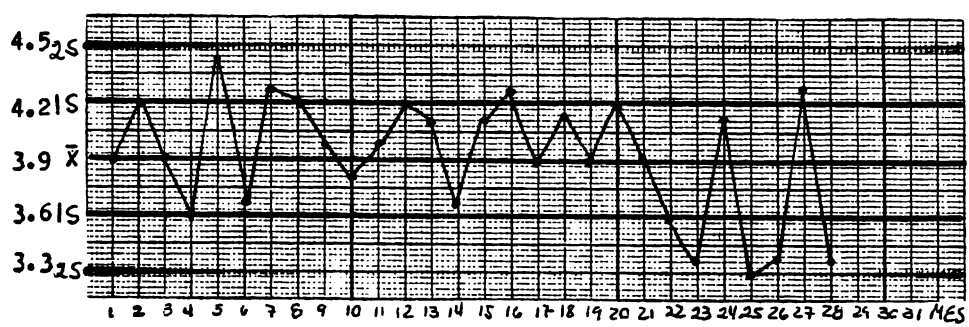
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS

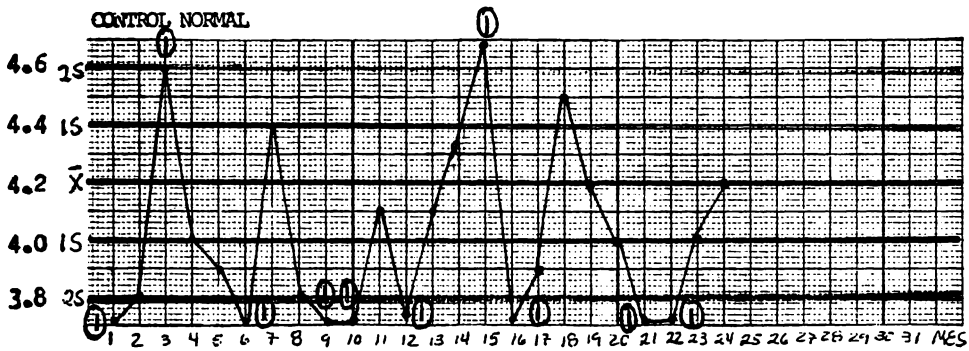


NOTAS

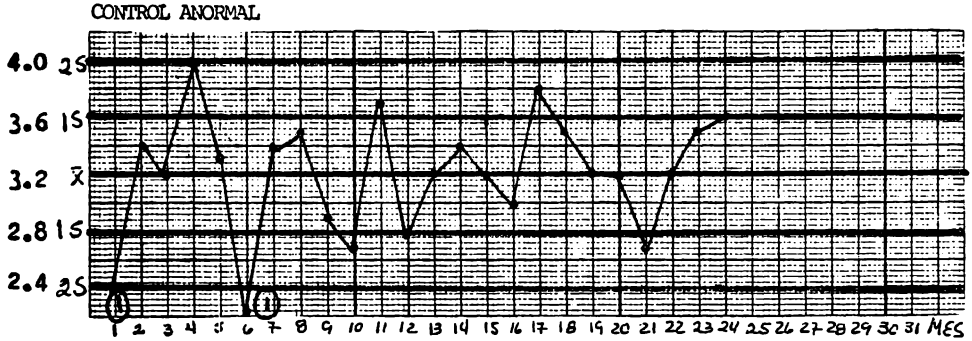
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION ALBUMINA FECHA ABRIL

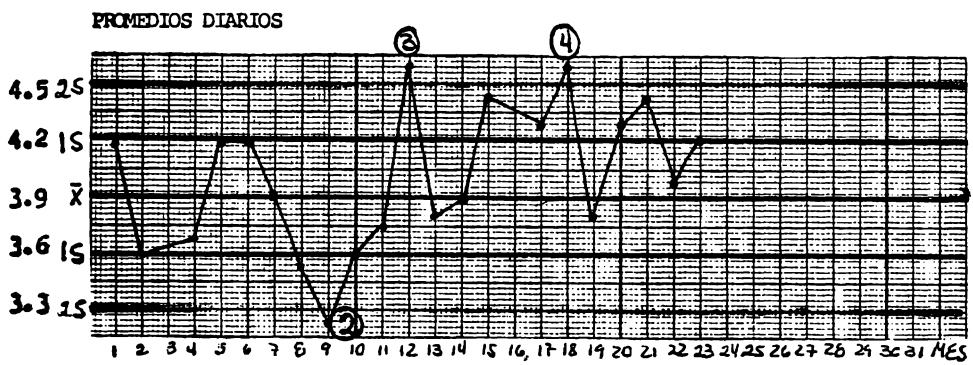
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



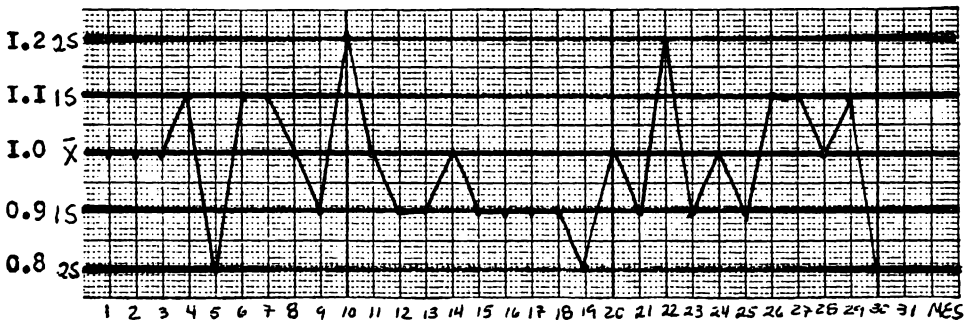
NOTAS

(1)- Error de pipeteo (aumento de la dispersión) utilización del - pipeteador automático Syva.
(2)- Un valor
(3)- Un valor
(4)- Todos los valores altos

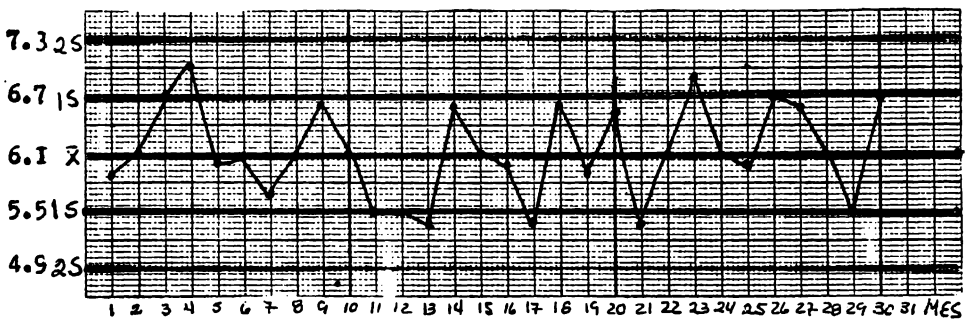
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION **BILIRRUBINAS T** FECHA **DICIEMBRE**

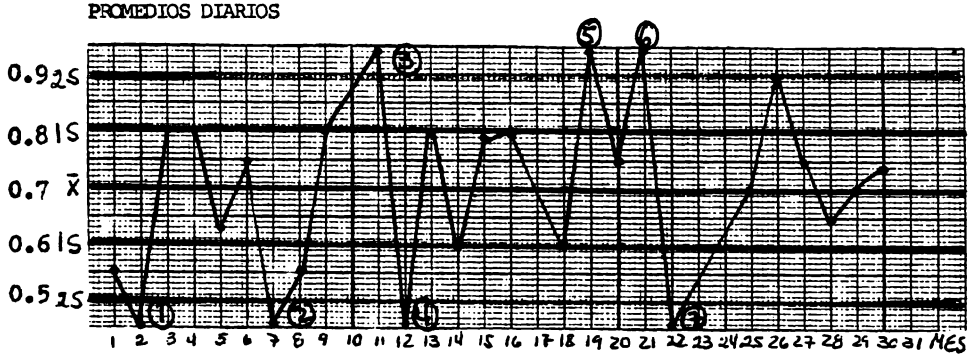
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



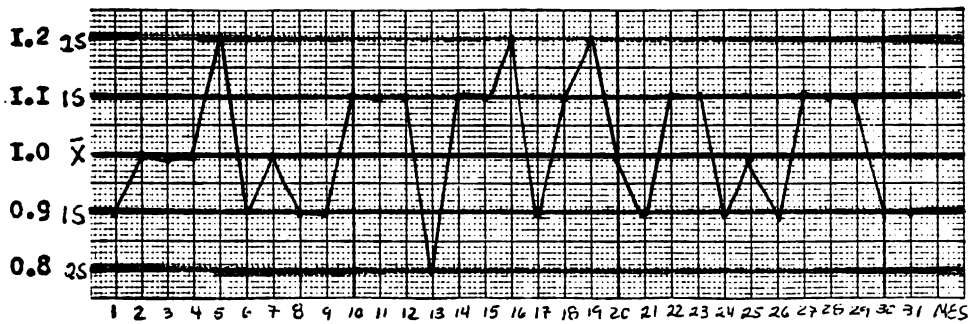
NOTAS

1. Valores normales
2. Un valor
3. Dos valores
4. Todos los valores en el límite normal
5. Todos elevados
6. Un valor normal y los demás altos.
7. Un valor

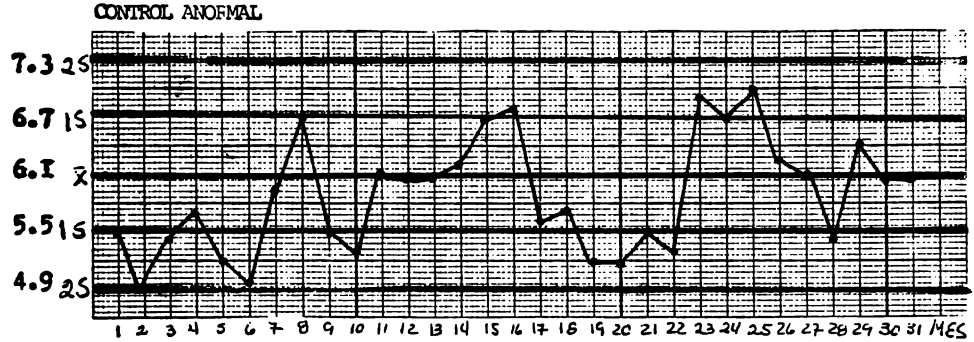
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION BILIRRUBINAS T. FECHA ENERO

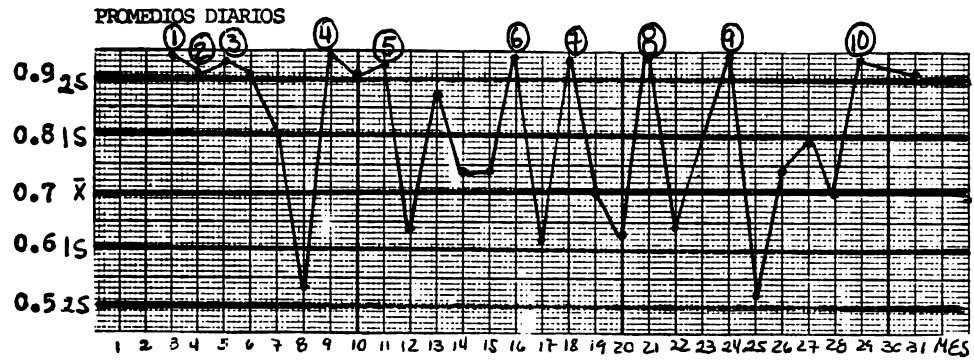
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

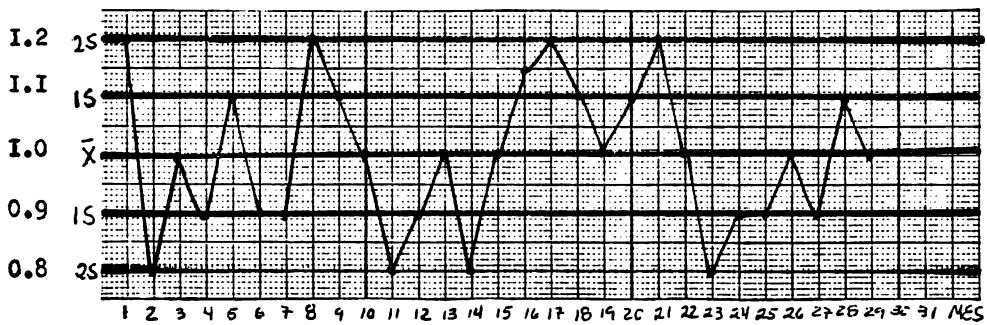
①②④⑤⑧ y ⑩-Un valor

③⑥⑦ y ⑨ -- Todos los valores elevados

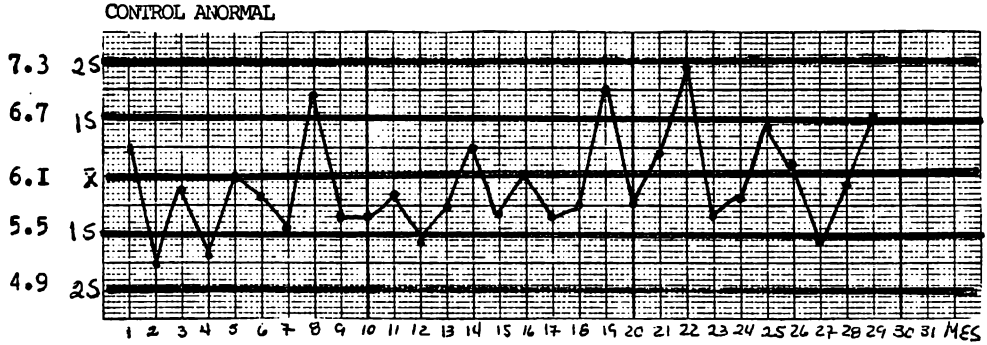
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION **BILIRRUBINAS T** FECHA **FEBRERO**

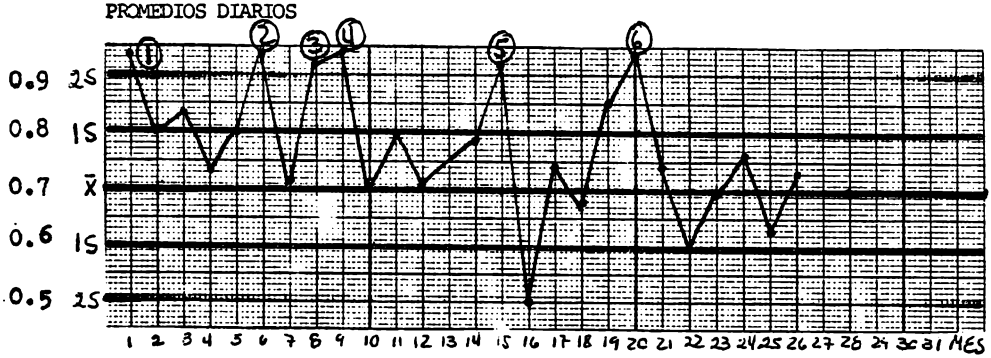
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

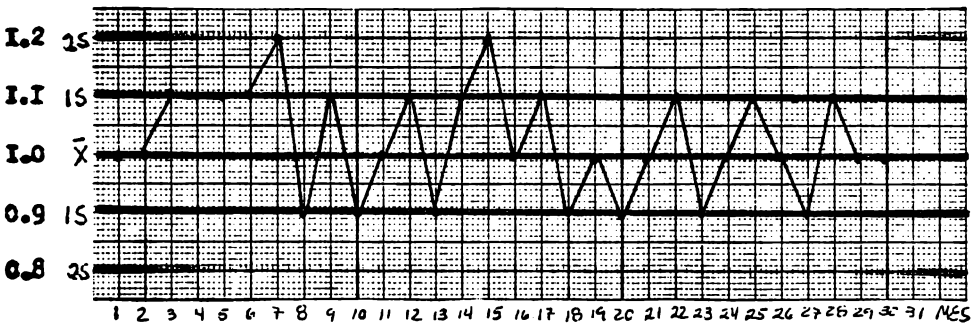
①- Un valor

②③④ ⑤ y ⑥ -Todos los valores elevados en el límite normal

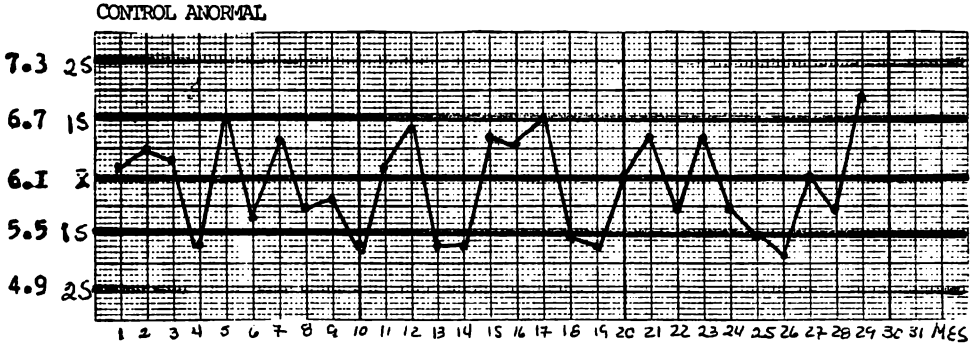
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION BILIRRUBINAS T FECHA MARZO

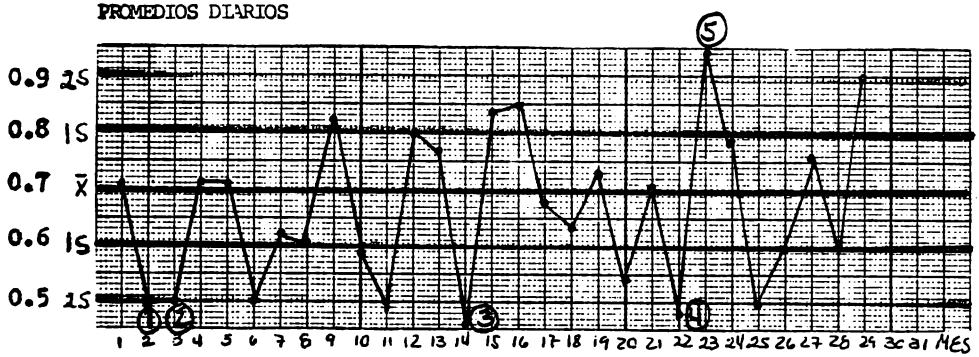
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

① Un valor

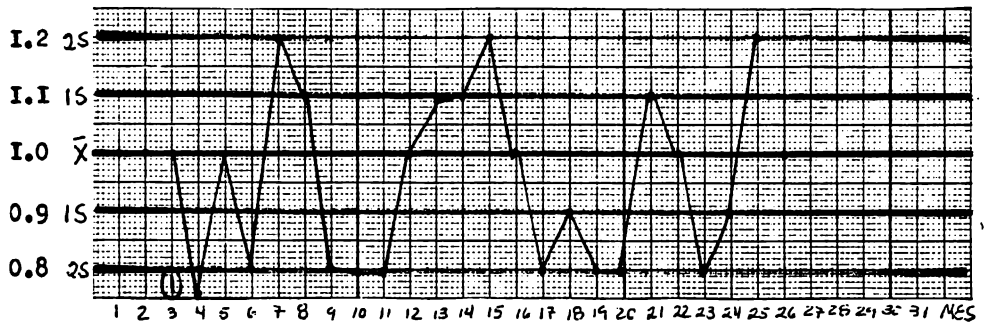
②③ y ④ - Todos los valores en el límite normal bajo.

⑤ Un valor

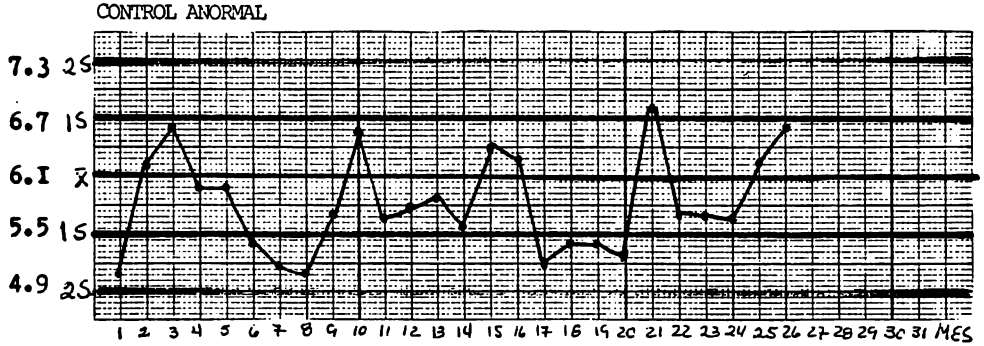
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION BILIRRUBINAS T FECHA ABRIL

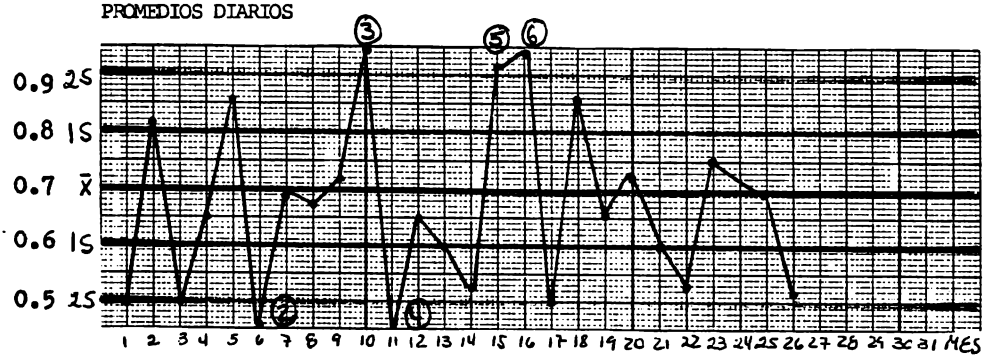
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



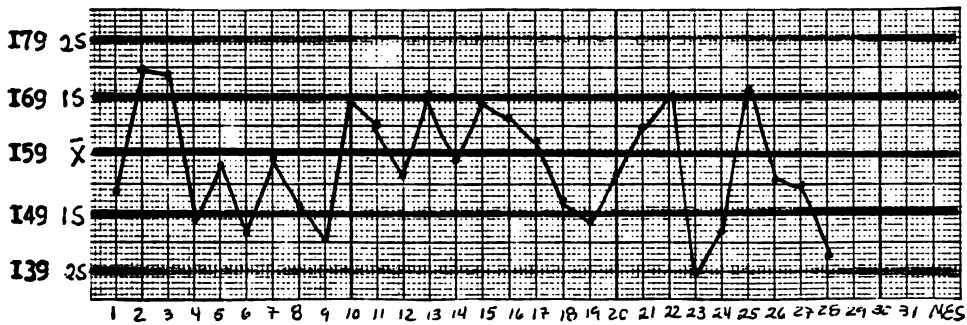
NOTAS

① Error al azar
② Valores bajos en el límite normal
③ Un valor
④ Un valor
⑤ Cuatro valores en el límite normal elevado.
⑥ Un valor

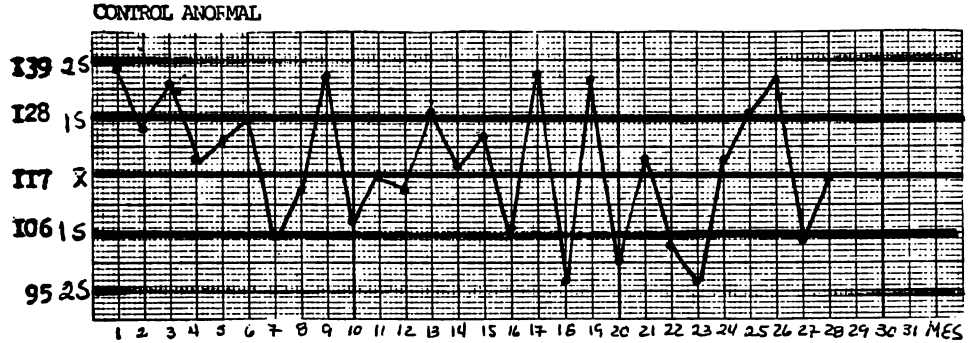
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION COLESTEROL FECHA DICIEMBRE

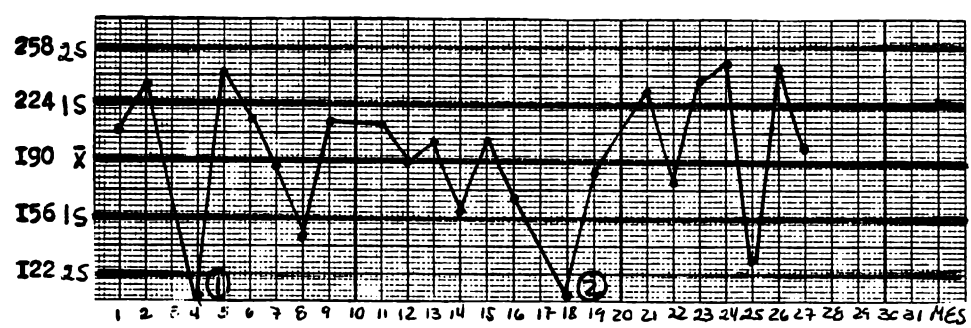
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



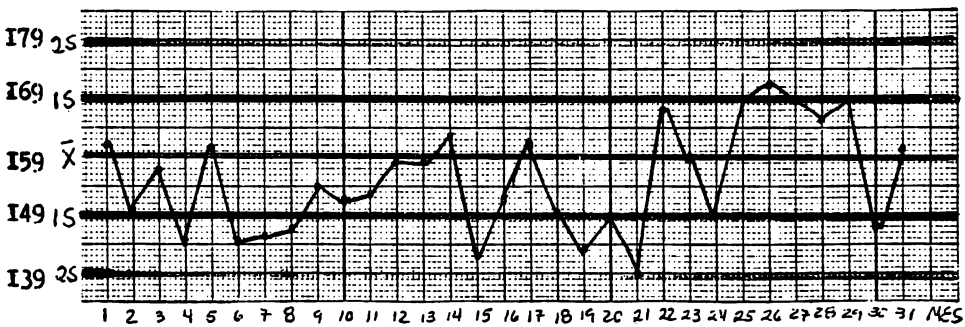
NOTAS

① Dos valores bajos
② Un valor

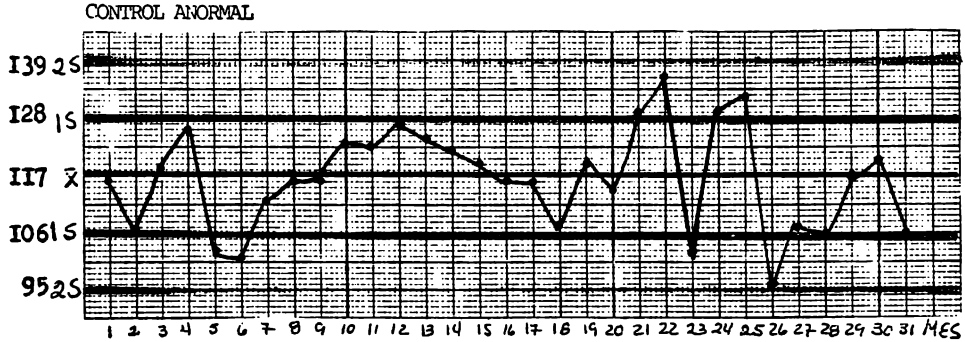
CONTROL DE CALÍDAD

DETERMINACION COLESTEROL FECHA ENERO

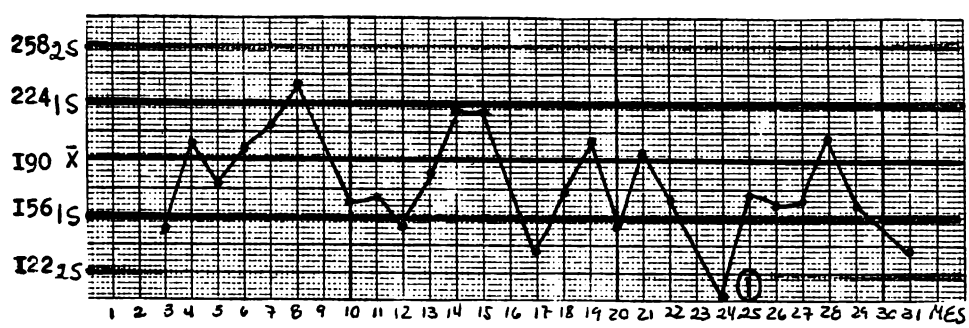
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



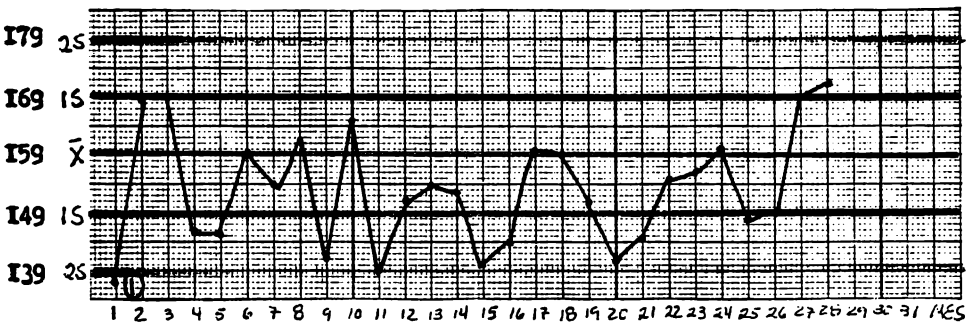
NOTAS

Ⓘ- Un valor

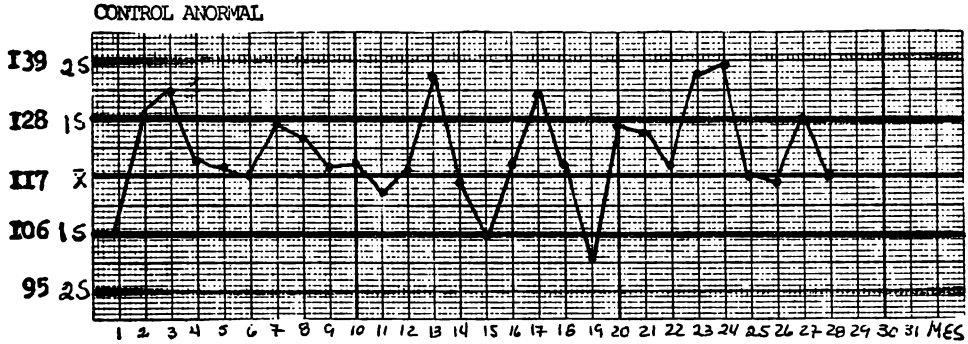
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION COLESTEROL FECHA FEBRERO

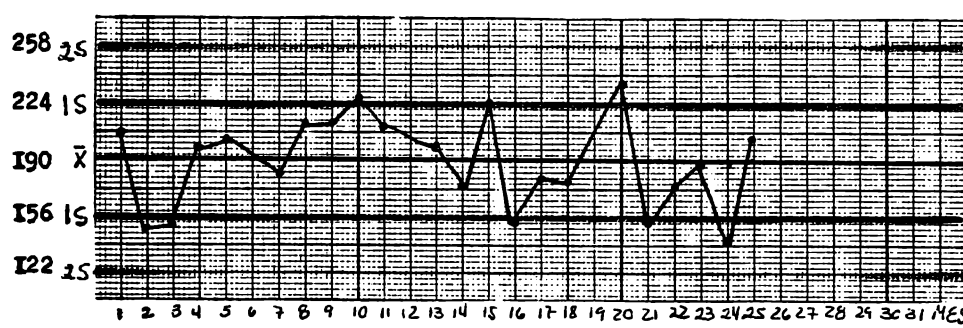
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



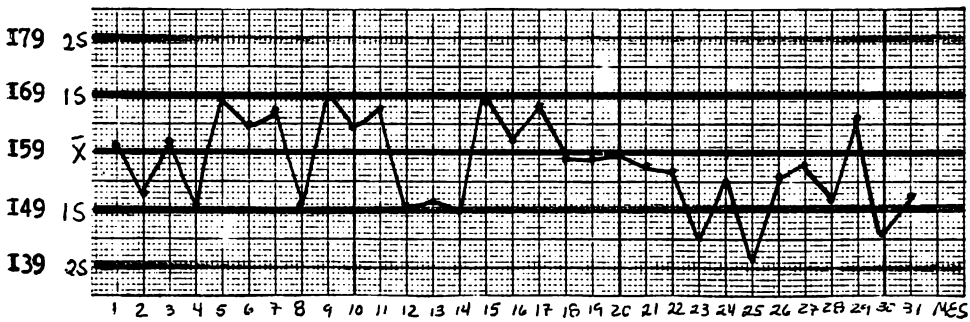
NOTAS

(1)- Error al azar.

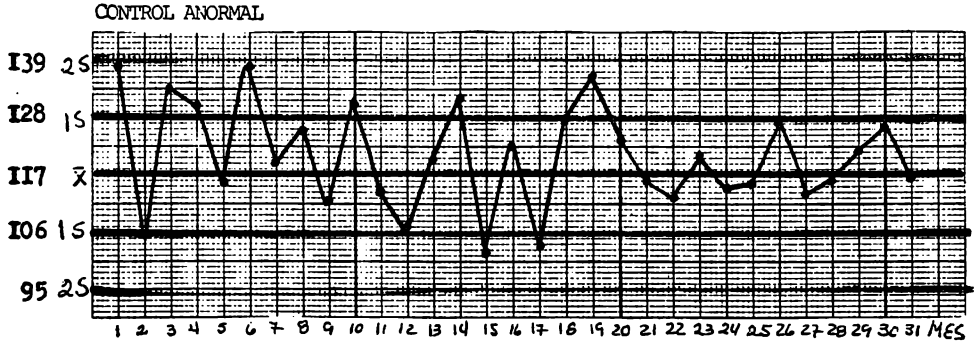
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION COLESTEROL FECHA MARZO

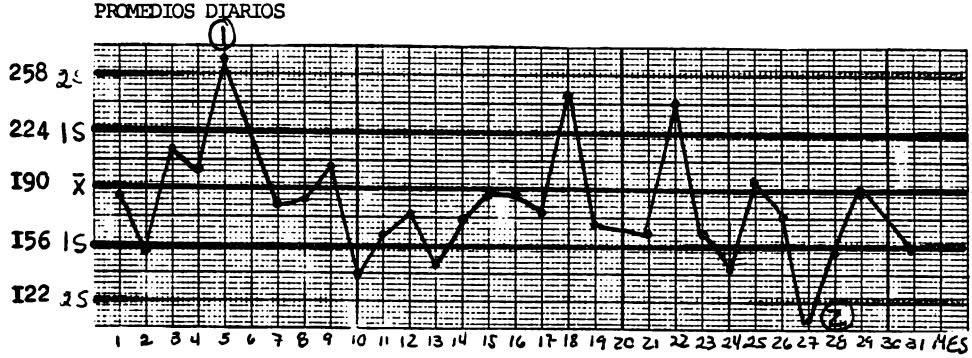
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

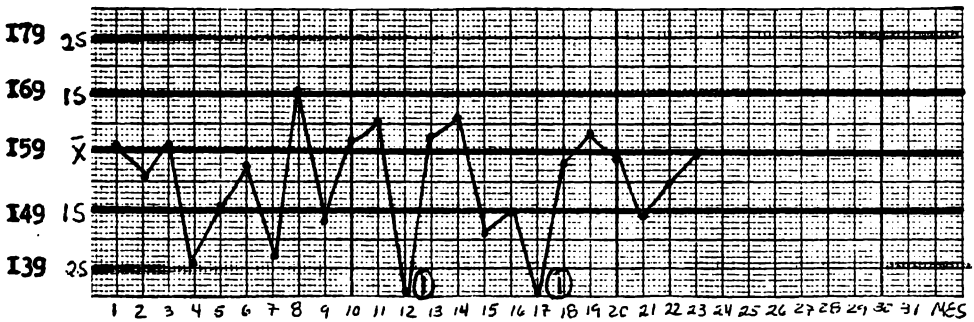
(1)- Valores elevados en el límite normal.

(2)- Un valor

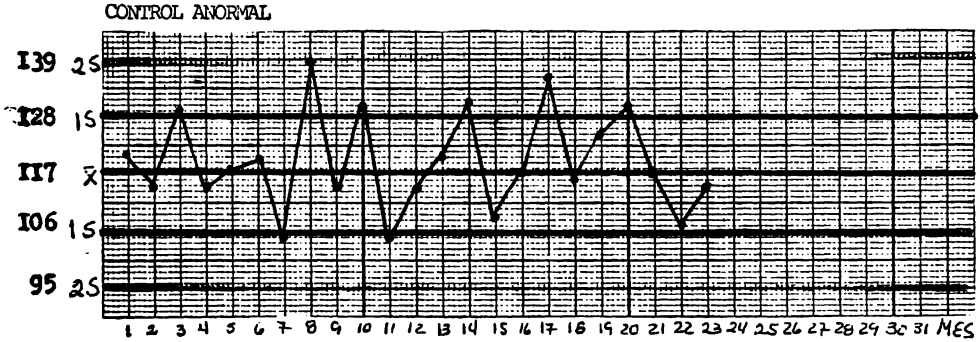
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION COLESTEROL FECHA ABRIL

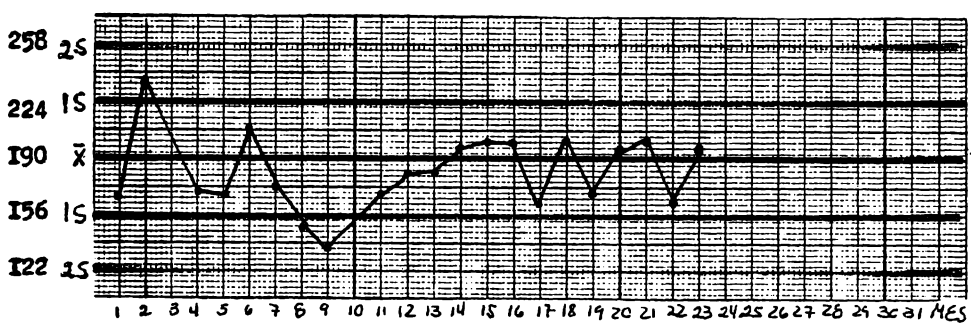
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



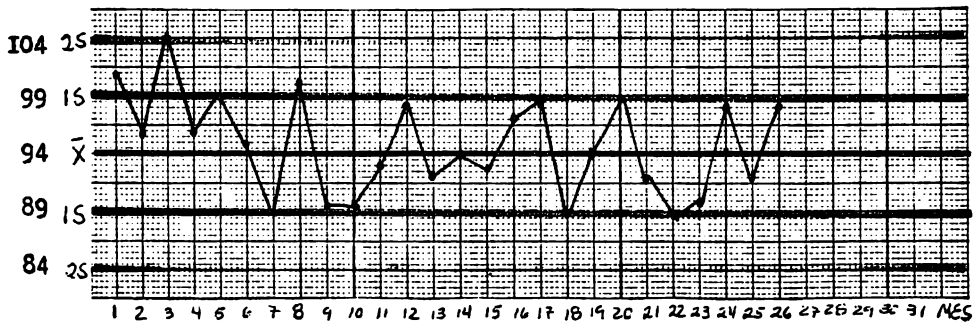
NOTAS

(1) Error de pipeteo (mayor dispersión) utilización del pipeteador automático Syva.

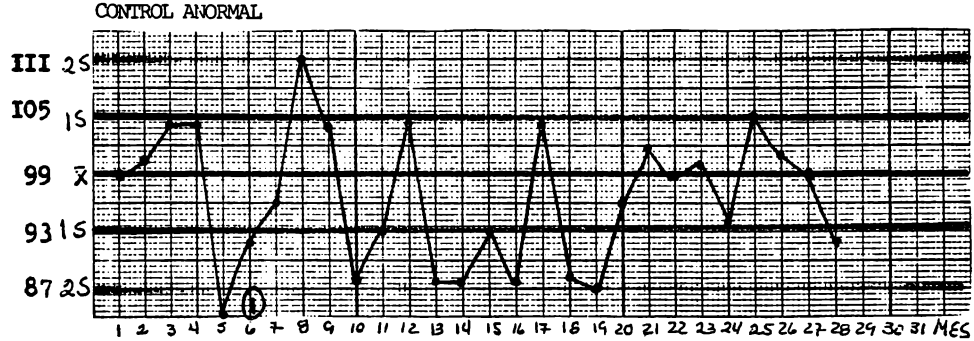
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION TRIGLICERIDOS FECHA DICIEMBRE

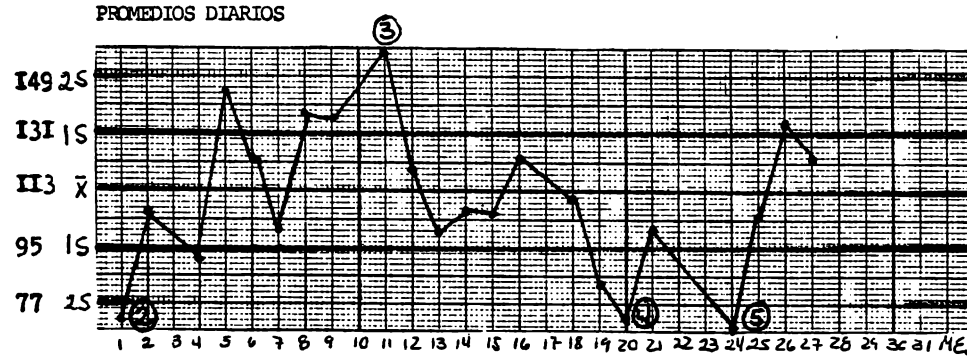
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



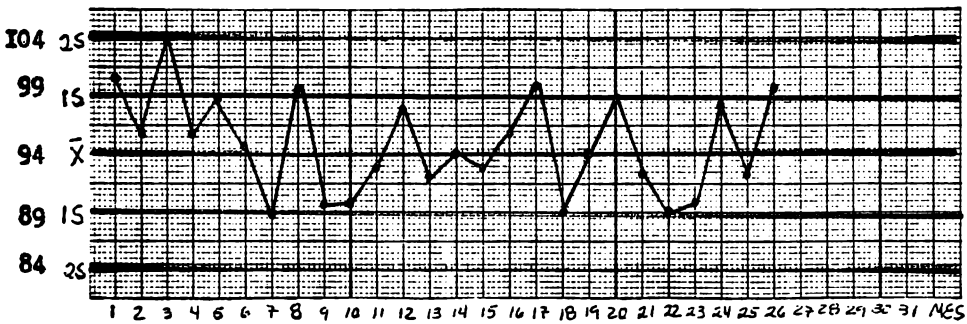
NOTAS

1. Error al azar
2. Dos valores
3. Todos los valores elevados
4. Cuatro valores
5. Dos valores normales

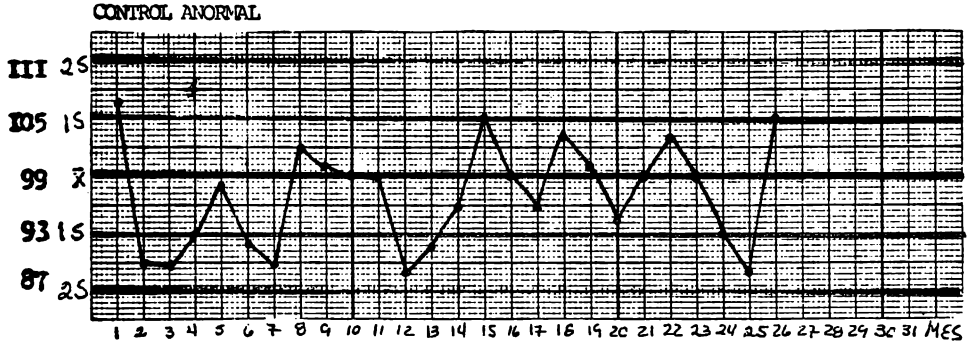
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION TRIGLICERIDOS FECHA ENERO

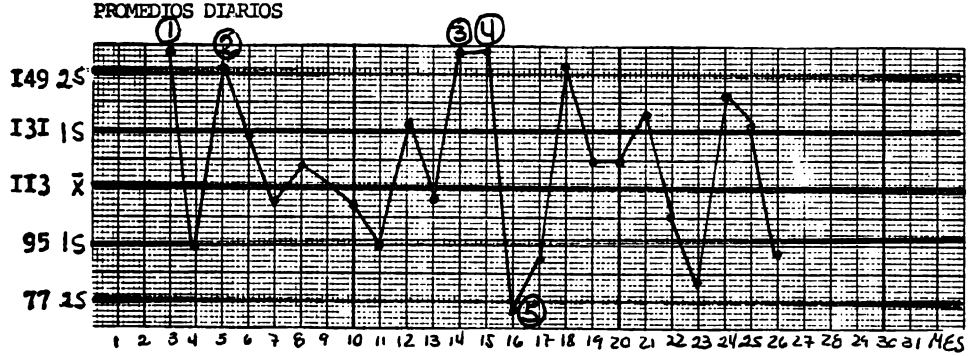
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



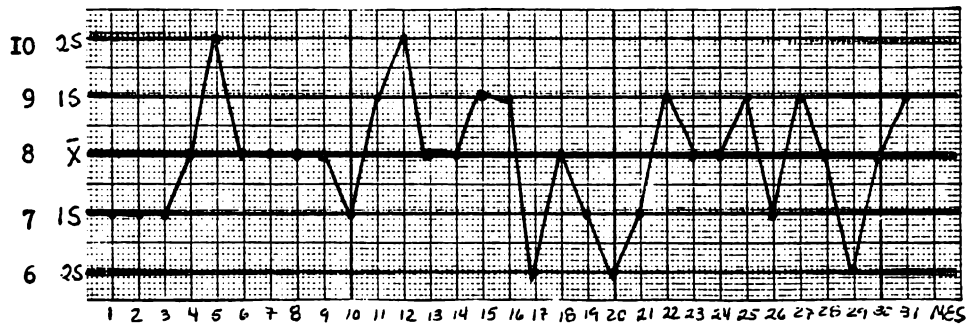
NOTAS

① Un valor
② 2 valores
③ 2 valores
④ Un valor
⑤ Diez valores en el límite normal

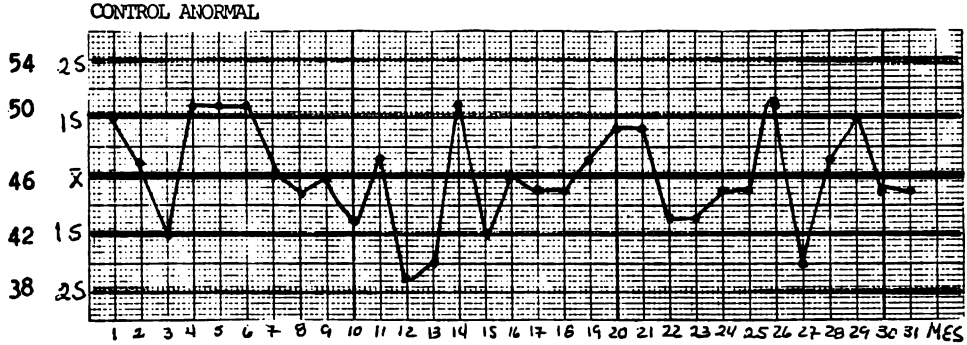
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION TGO FECHA DICIEMBRE

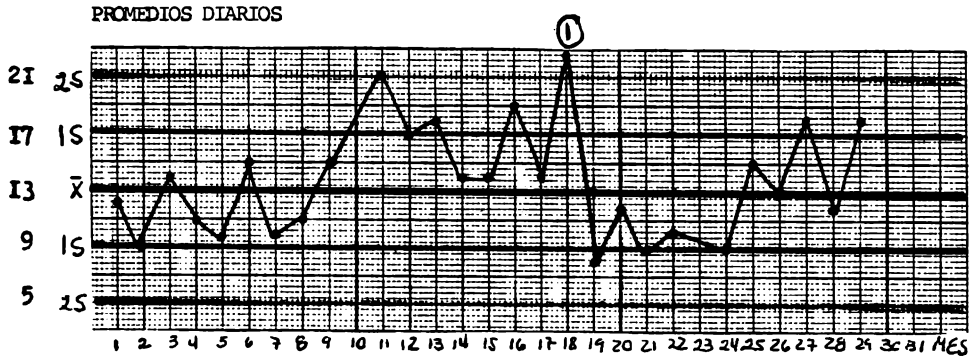
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



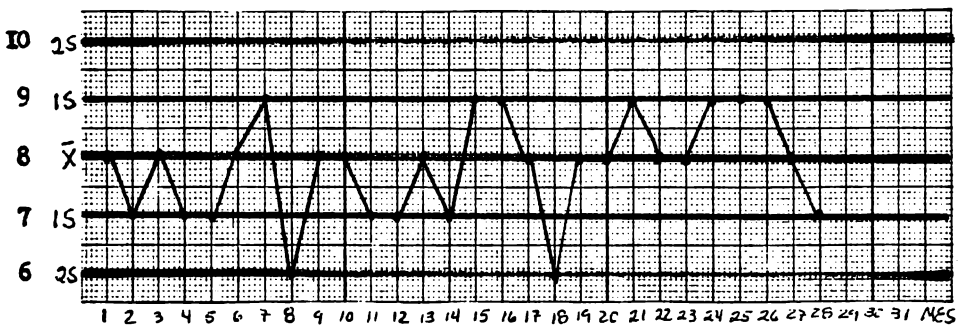
NOTAS

(1) Un valor

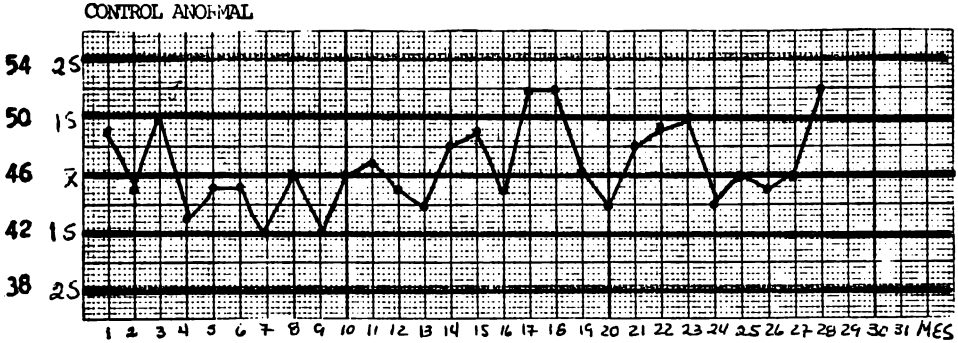
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION TGO FECHA ENERO

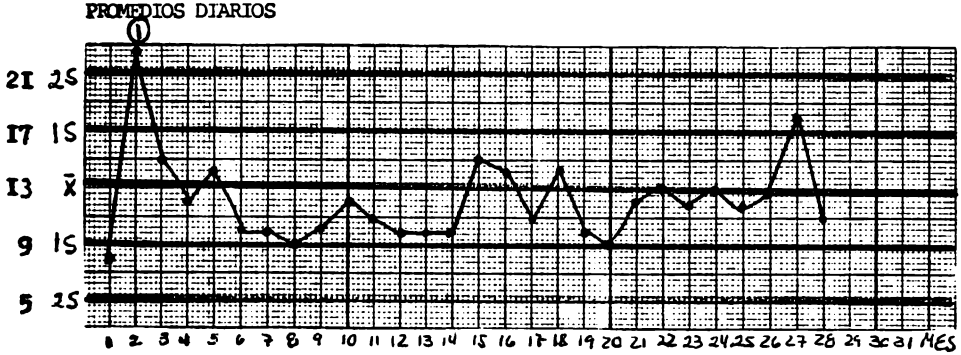
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



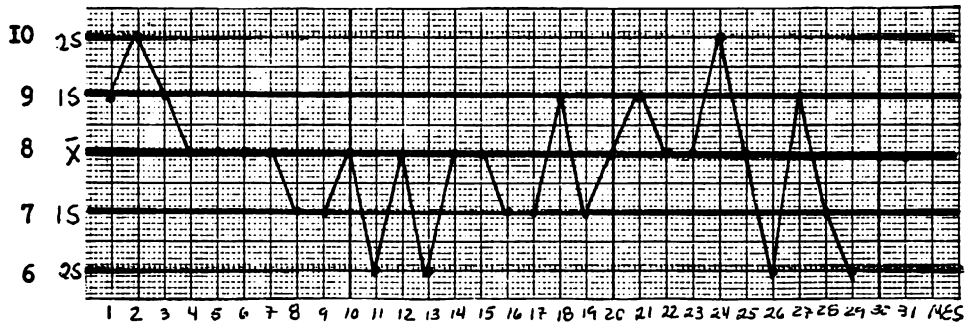
NOTAS

① Dos valores normales

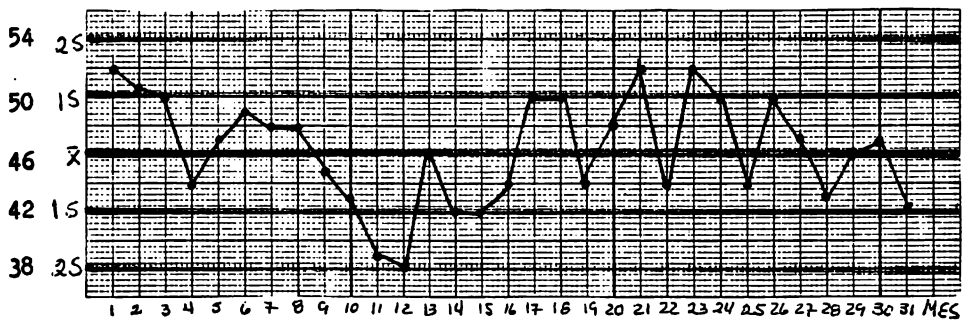
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION TGO FECHA FEBRERO

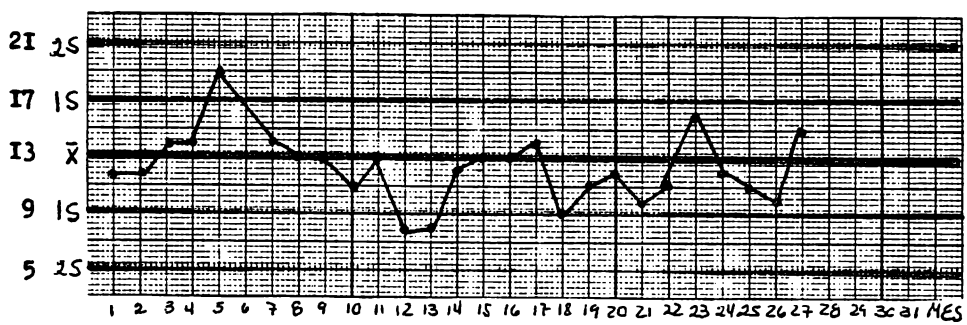
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS

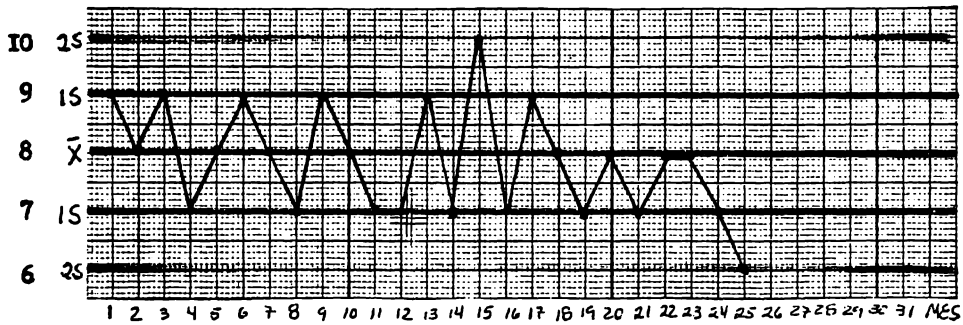


NOTAS

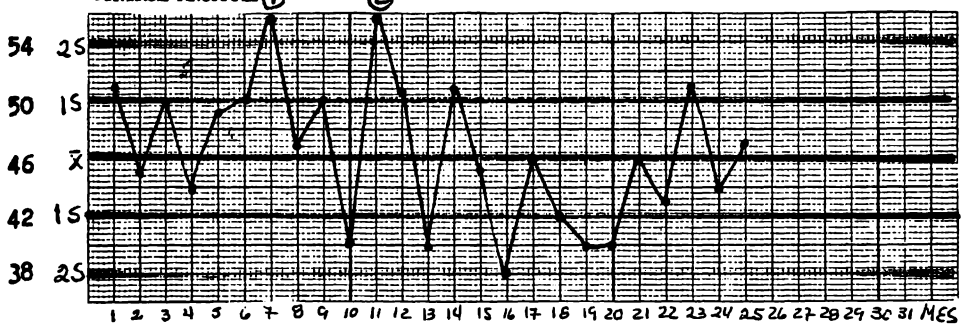
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION TGO FECHA MARZO

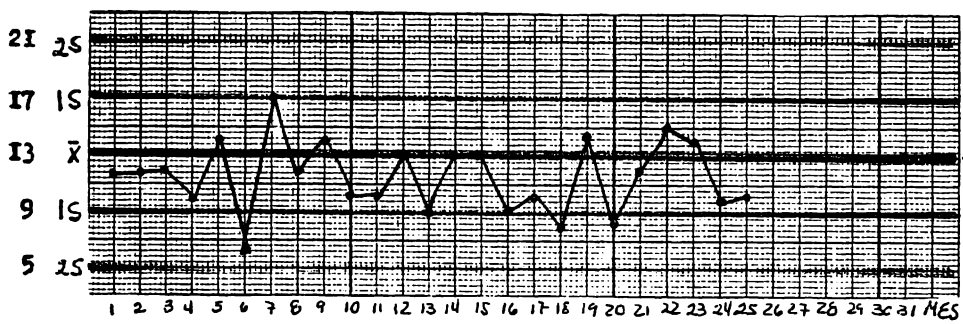
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL ① ②



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

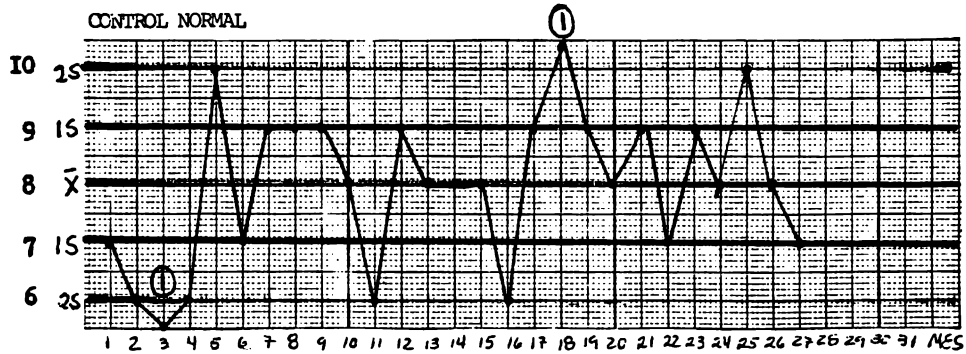
① Error al azar

② Error de suero control

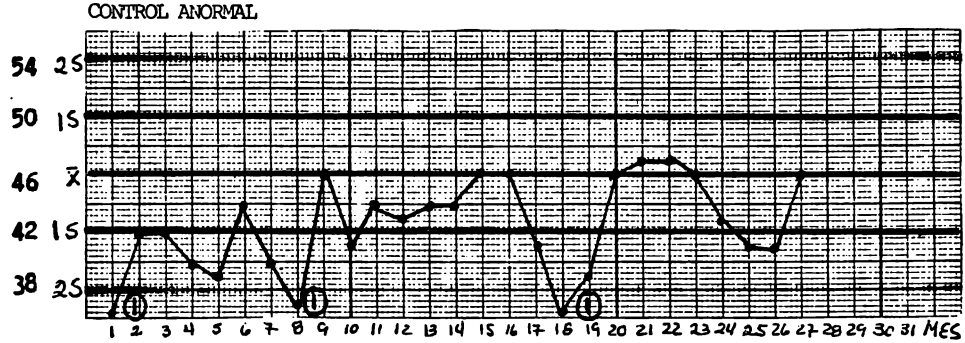
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION **TGO** FECHA **ABRIL**

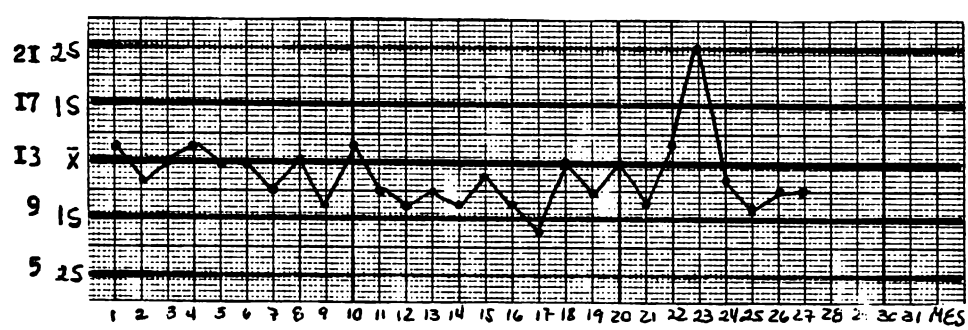
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



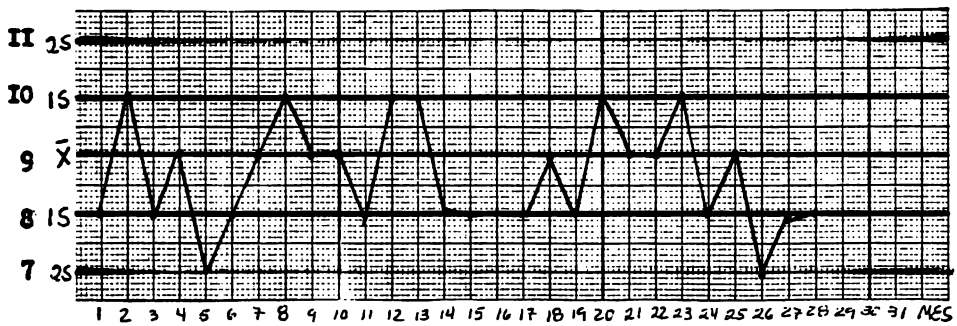
NOTAS

① **Error de pipeteo (mayor dispersión) utilización del pipeteador automático Syva.**

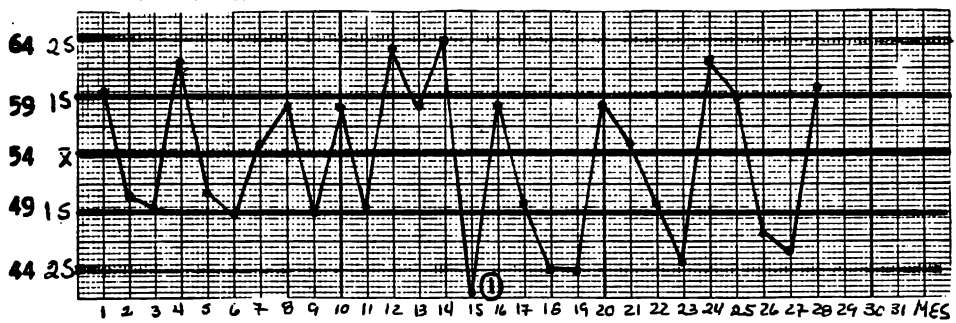
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION TGP FECHA DICIEMBRE

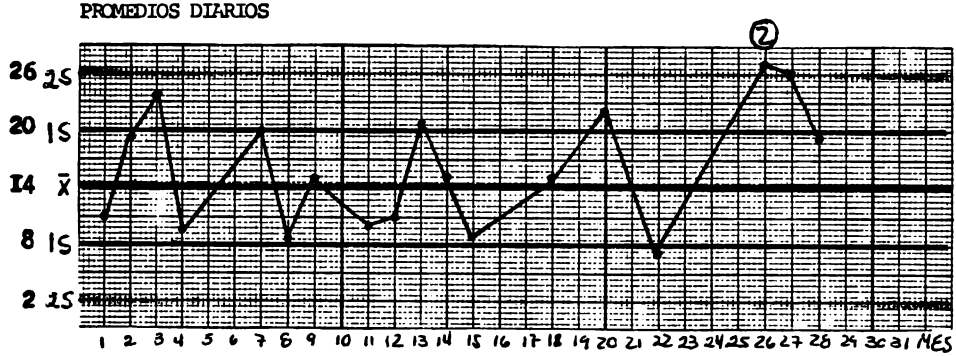
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

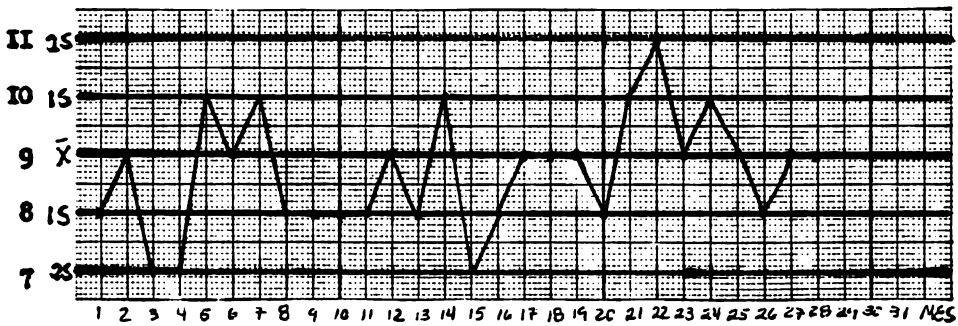
① Error al azar

② Un valor

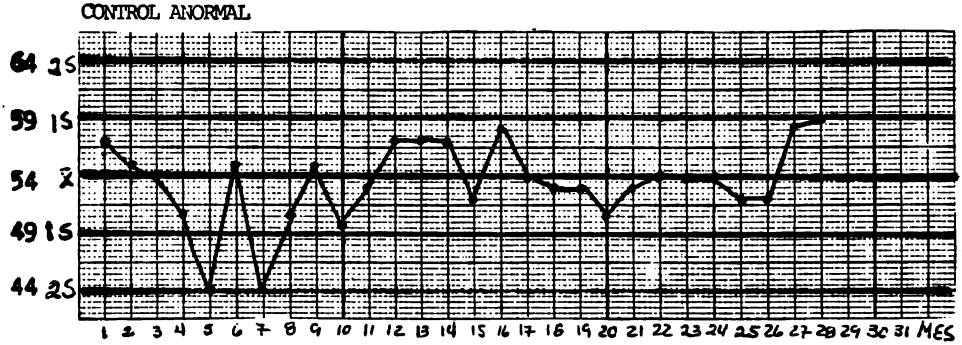
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION TGP FECHA ENERO

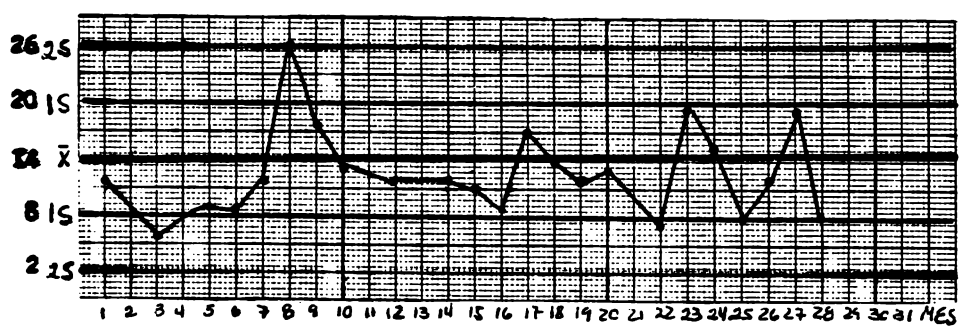
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS

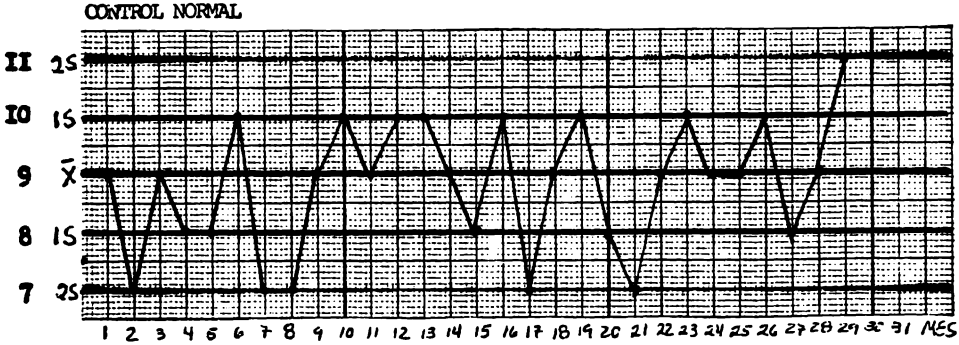


NOTAS

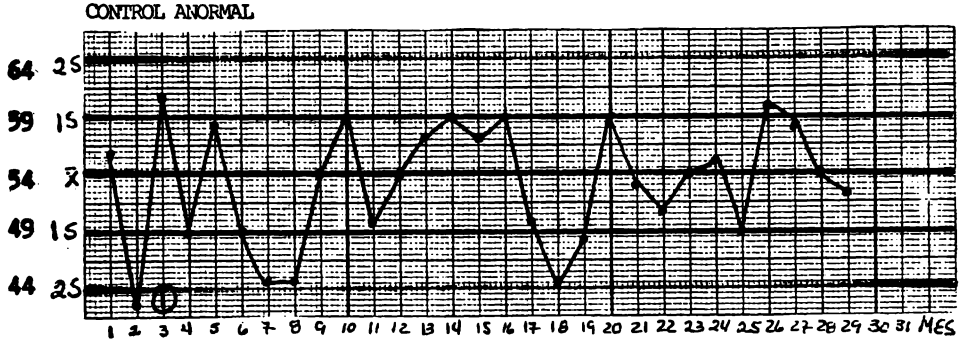
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION **TGP** FECHA **FEBRERO**

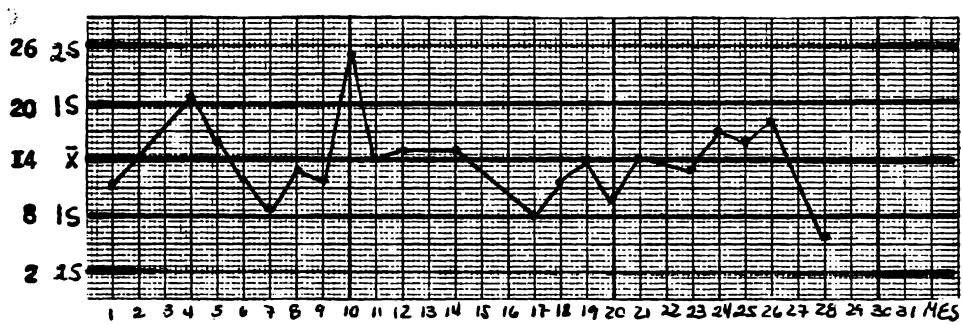
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



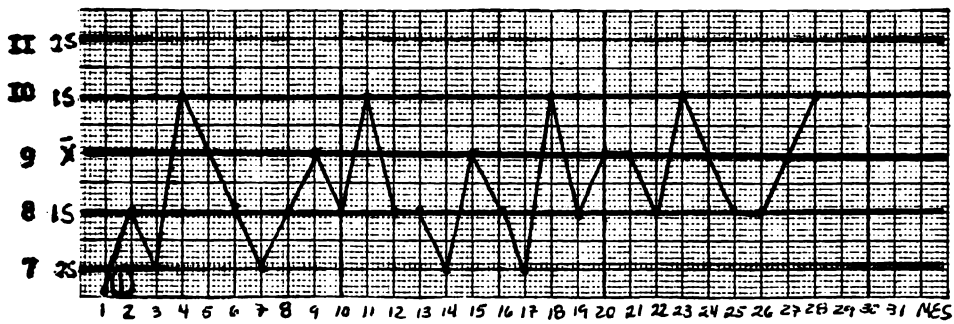
NOTAS

(1) Error al azar

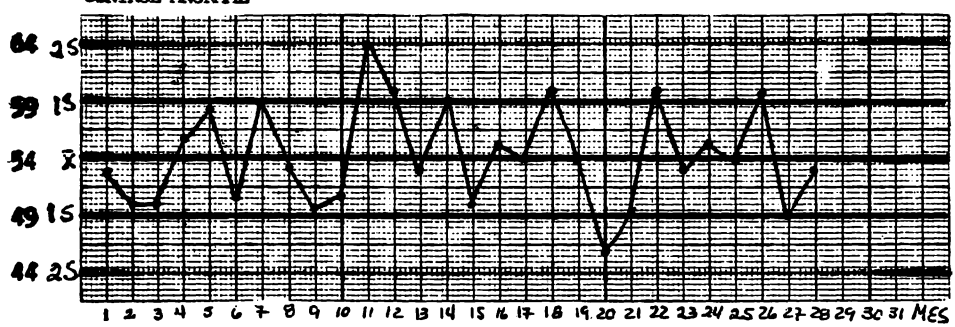
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION TGP FECHA MARZO

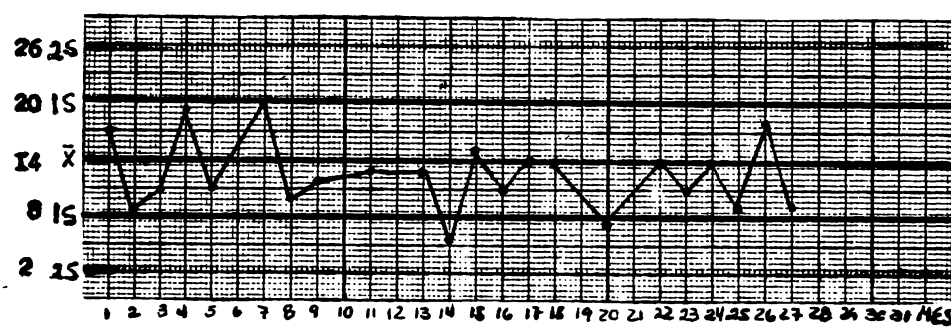
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



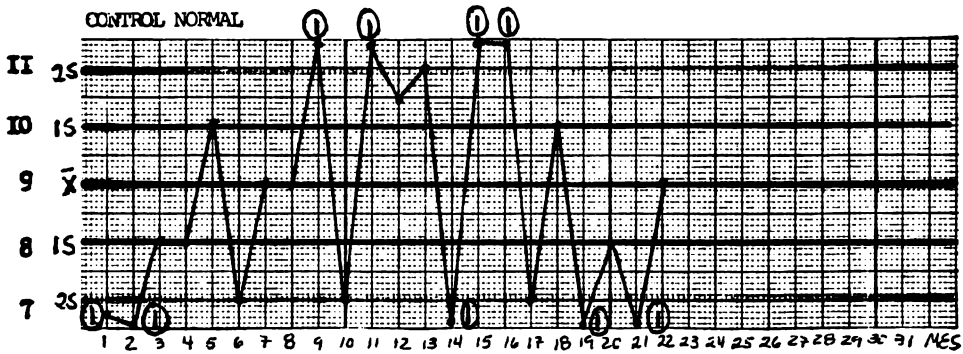
NOTAS

⑰ Error al azar

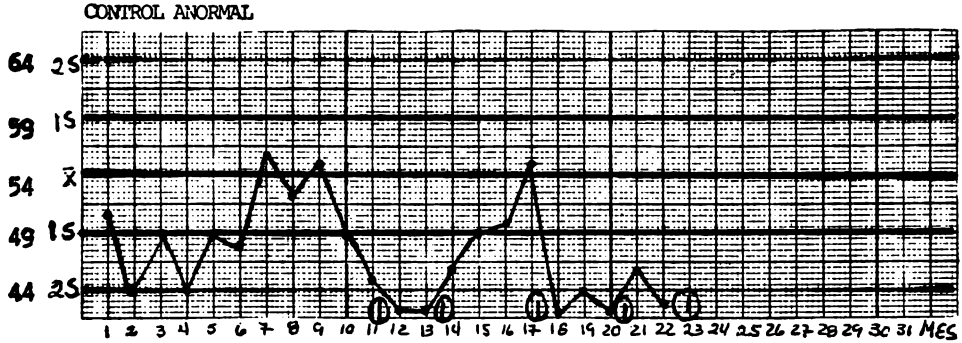
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION TGP FECHA ABRIL

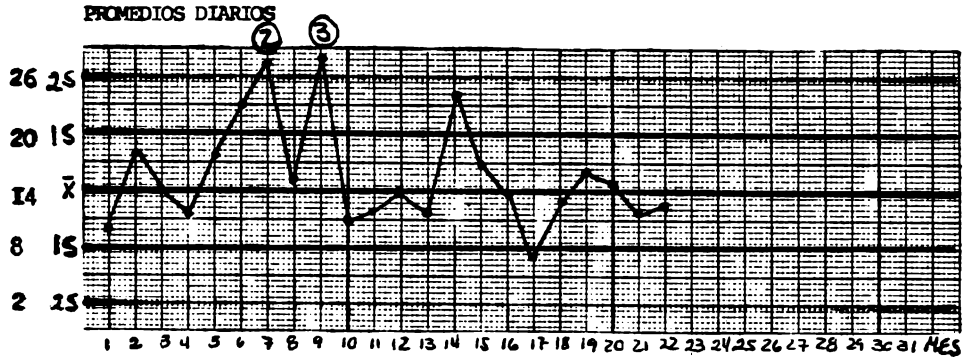
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

(1)- Error de pipeteo (mayor dispersión) utilización del pipeteador automático Syva.

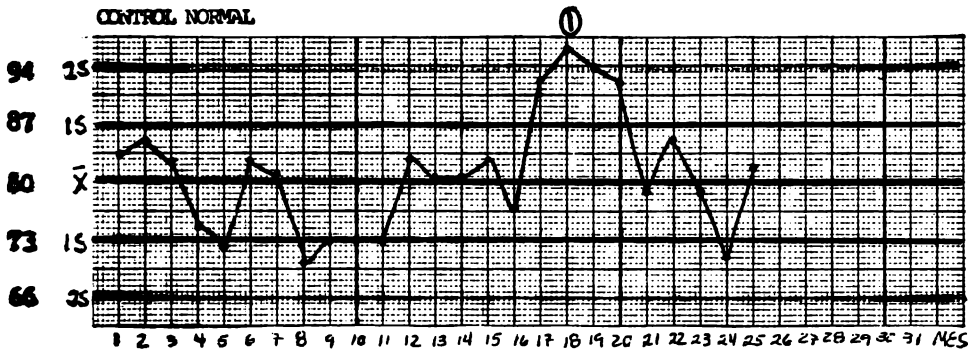
(2)- Un valor

(3)- Un valor

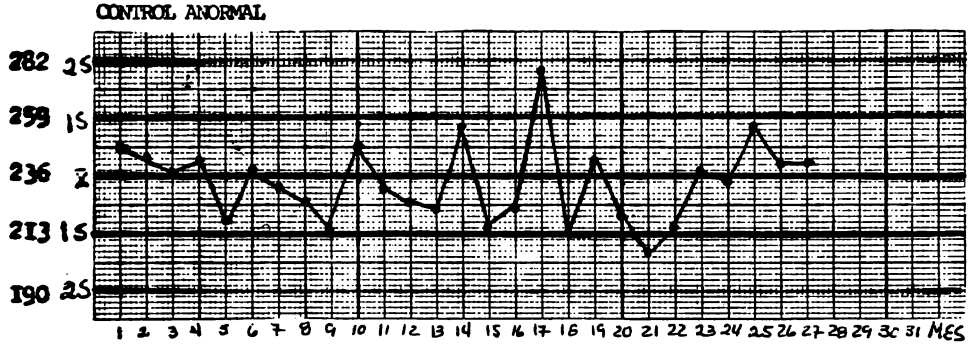
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION FOSFATASA ALCALINA FECHA DICIEMBRE

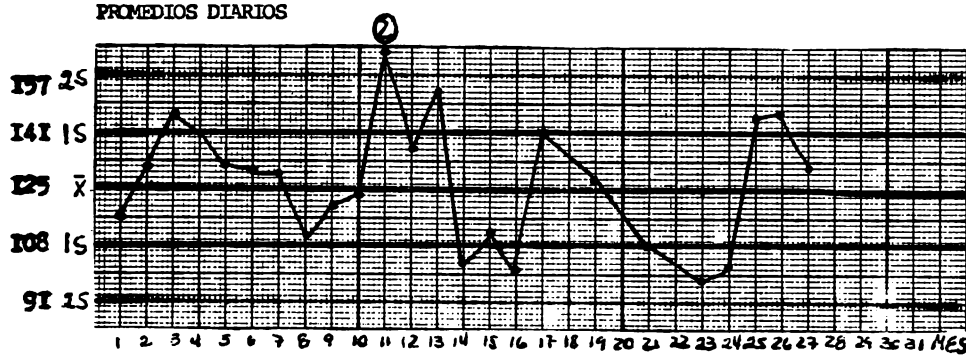
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

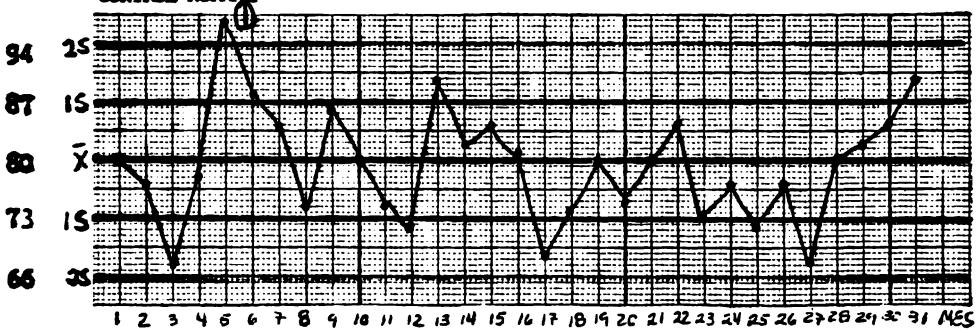
① Error al azar

② Un valor

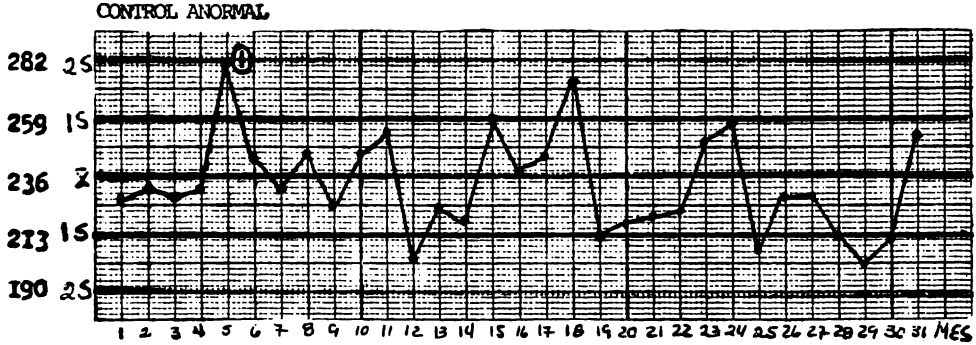
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION FOSFATASA ALCALINA FECHA ENERO

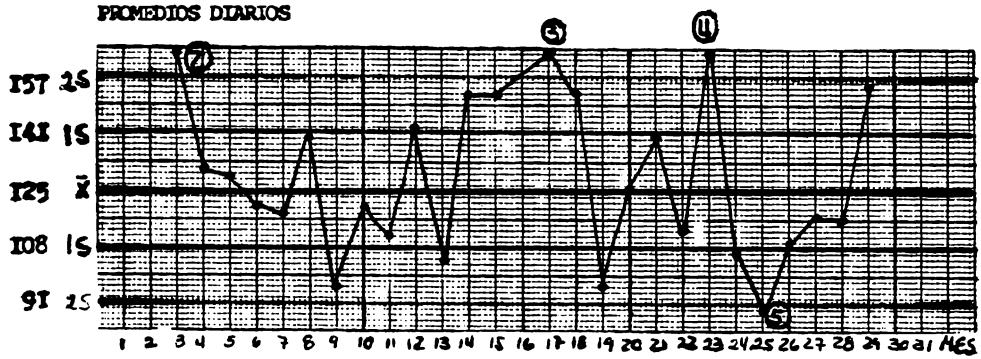
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



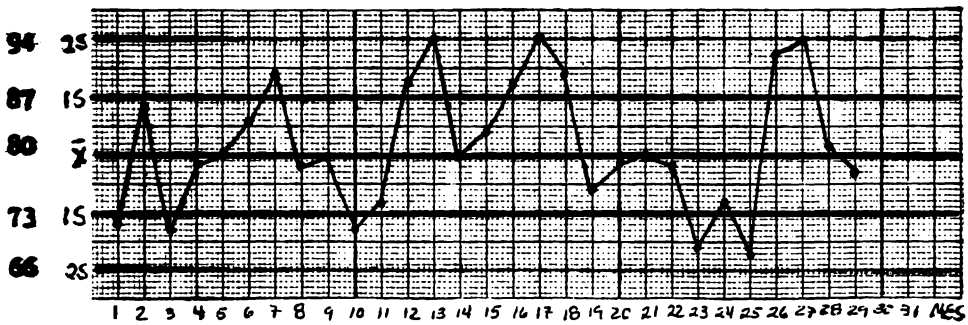
NOTAS

(1) Error de pipeteo
(2) Todos los valores elevados
(3) Tres valores elevados
(4) y (5) - Un valor

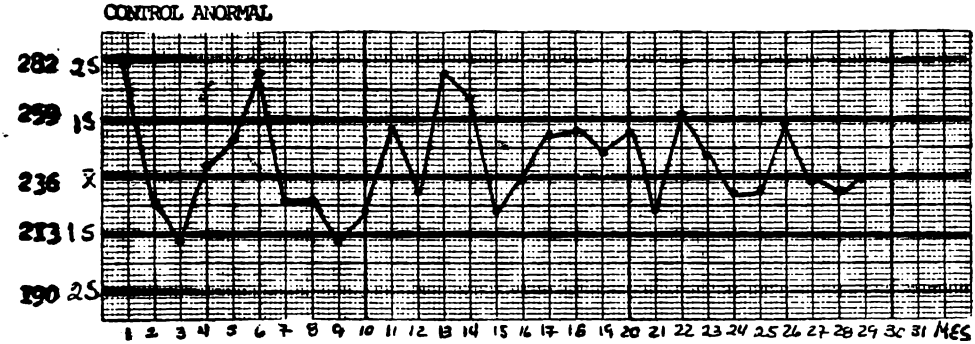
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION FOSFATASA ALCALINA FECHA FEBRERO

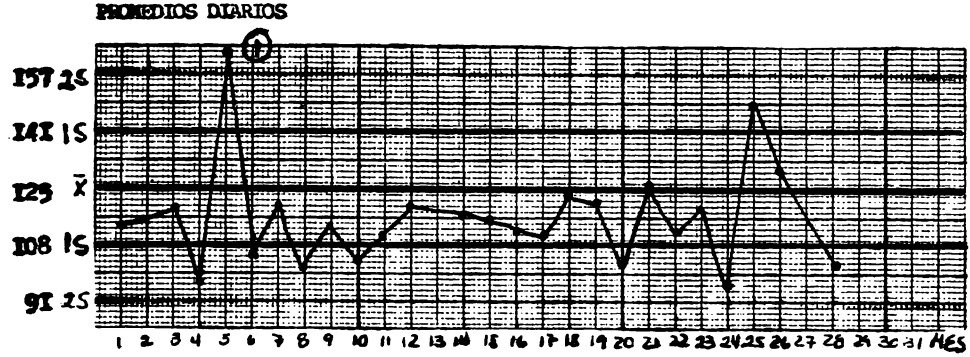
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



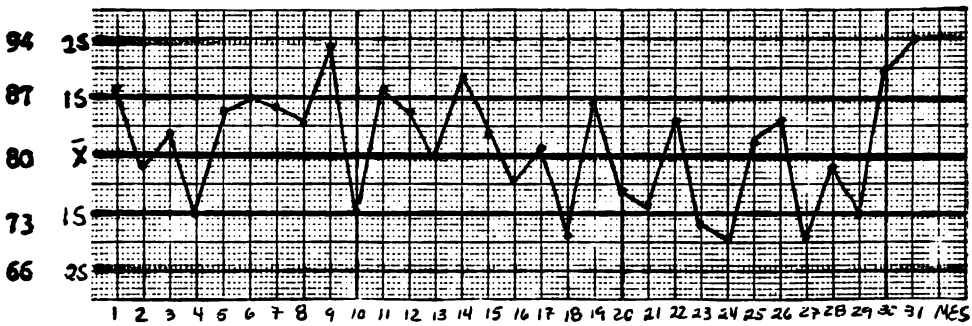
NOTAS

(1) Dos valores elevados

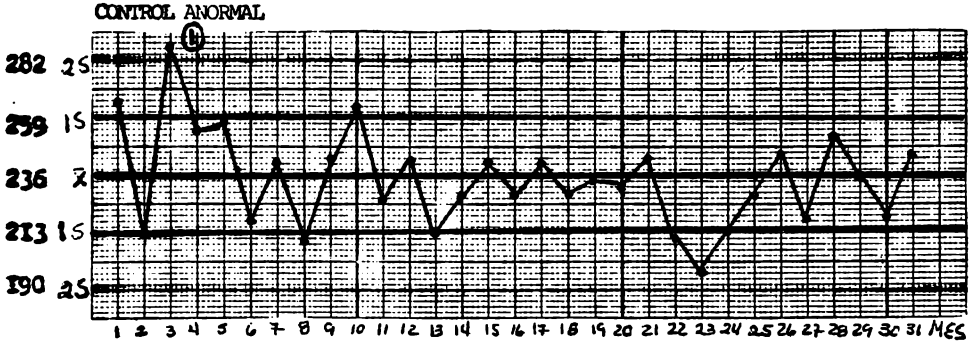
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION FOSFATASA ALCALINA FECHA MARZO

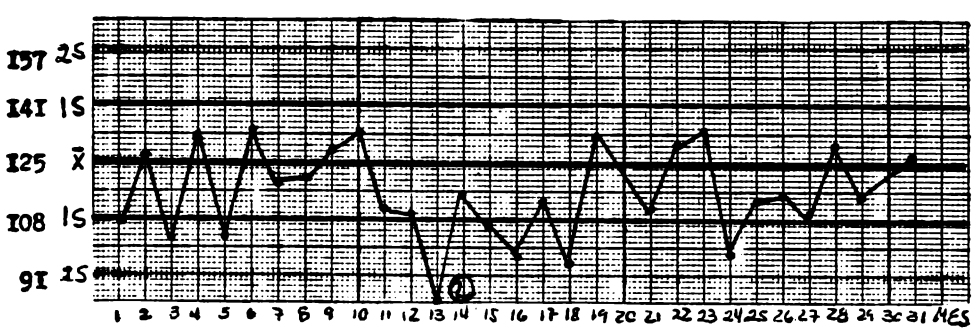
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

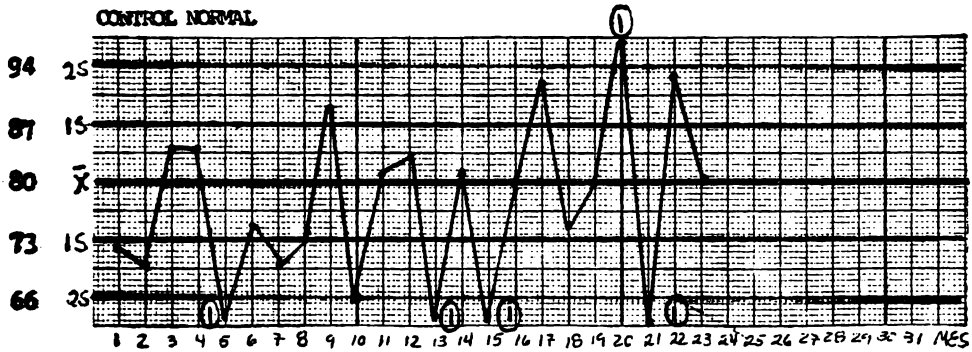
(1)- Error al azar

(2)- Un valor

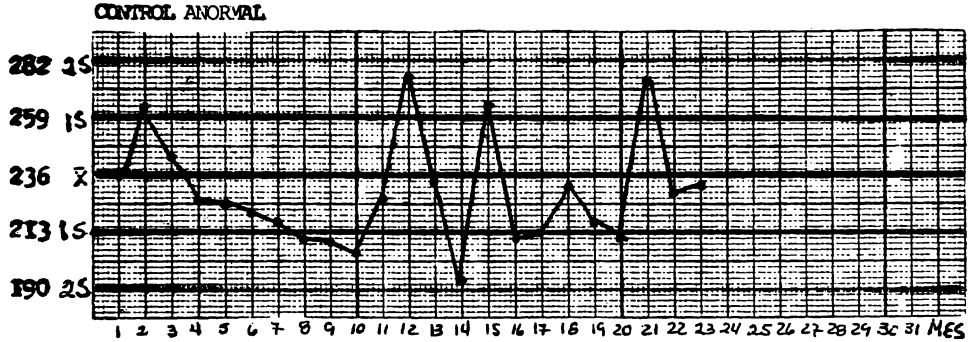
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION FOSFATASA ALCALINA FECHA ABRIL

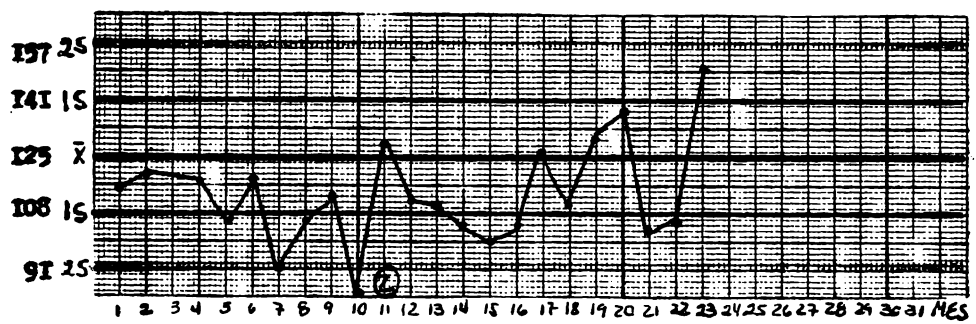
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

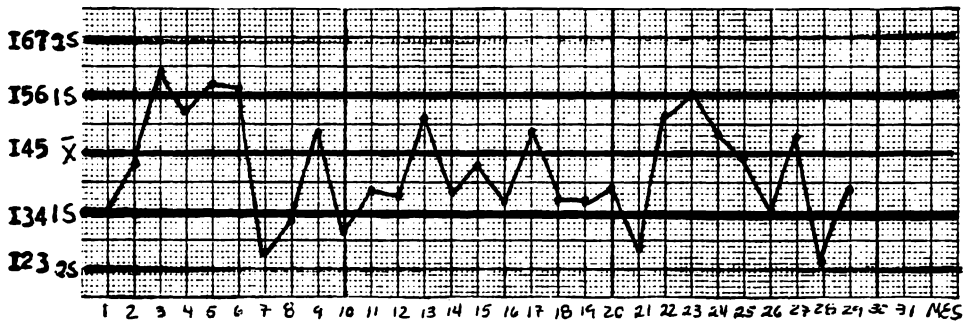
① Error de pipeteo(mayor dispersión) utilización del pipeteador automático Syva.

② Un valor

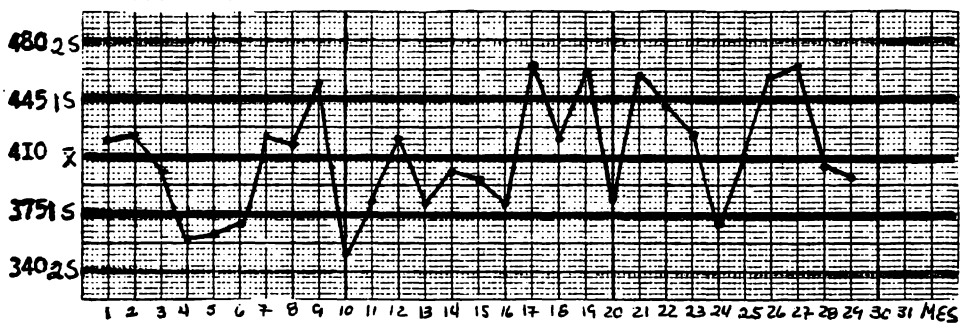
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION LDH FECHA DICIEMBRE

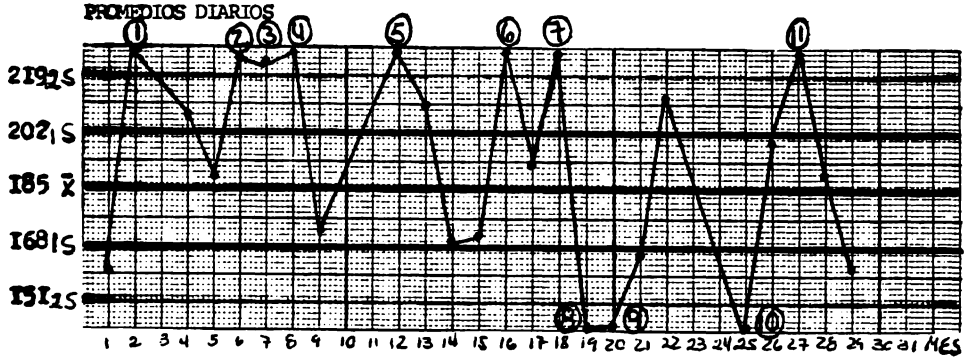
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



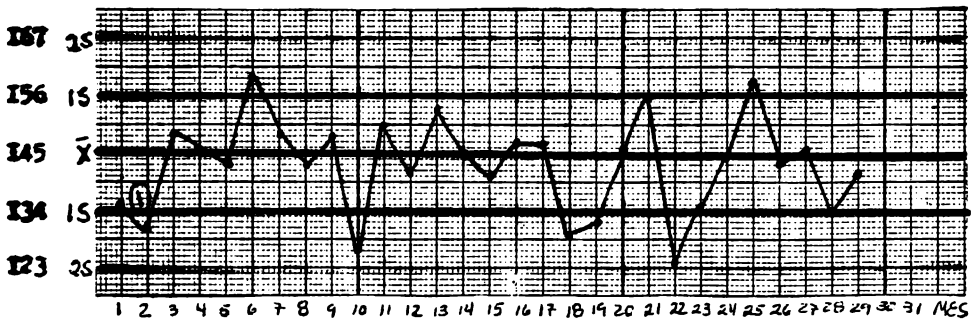
NOTAS

(1)- Un valor
(2),(5),(6), y (7) - Un valor
(3),(4),(11)- Valores elevados
(8),(9) y (10)- Un valor

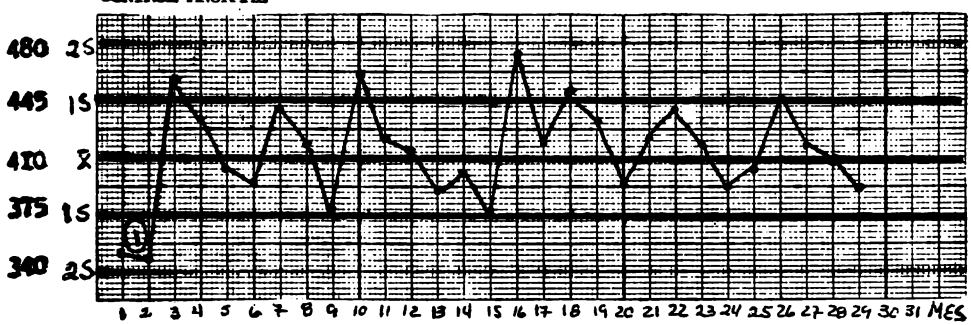
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION LDH FECHA ENERO

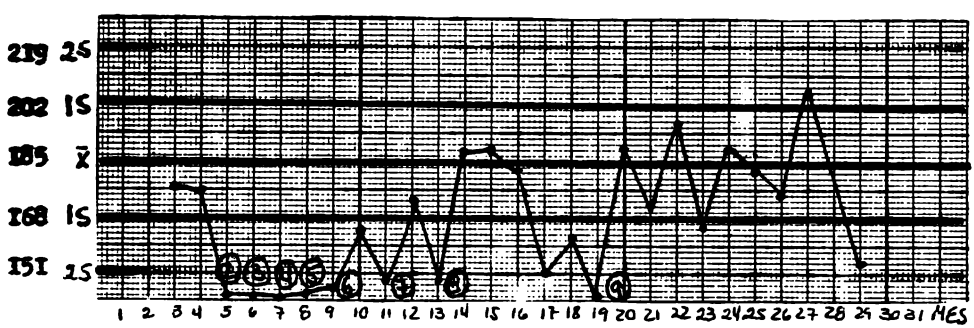
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



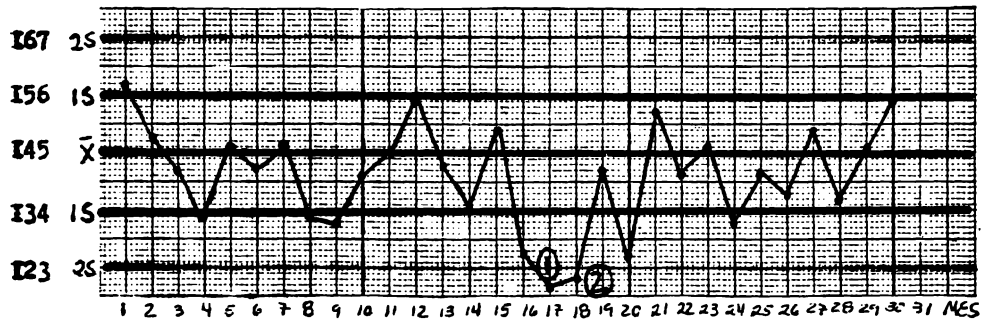
NOTAS

① Suero congelado del día anterior
②y③ Dos valores bajos
④⑧ y ⑨ -Un valor
⑤⑥ y ⑦-Valores bajos en el límite normal

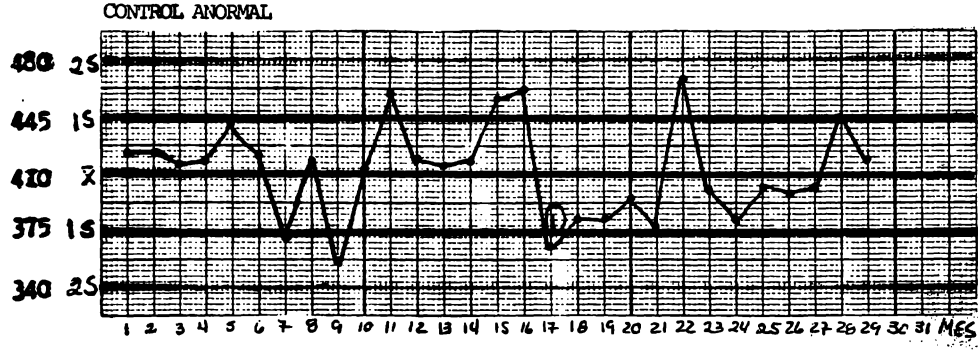
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION LDH FECHA FEBRERO

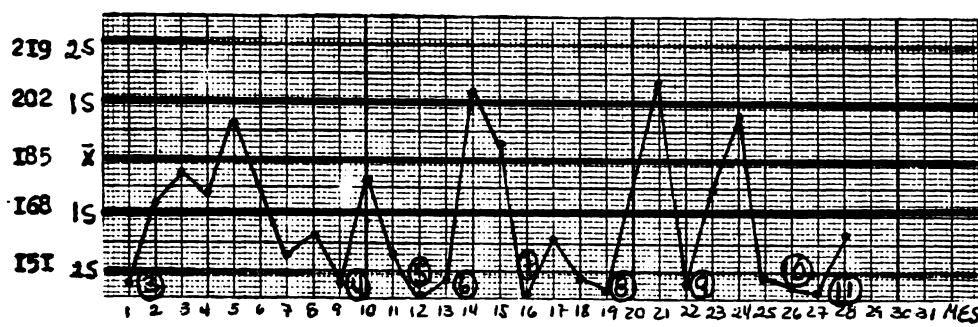
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



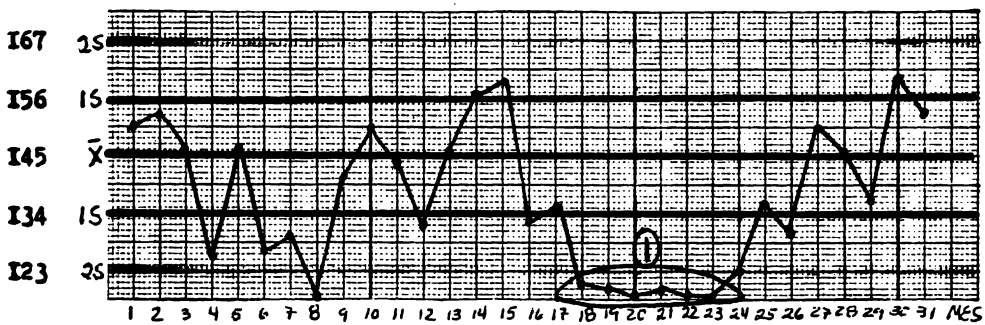
NOTAS

① Control congelado del día anterior
② Error al azar
③④⑤⑥⑦ Un valor
⑧⑨ y ⑩ Valores bajos en el límite normal
⑪ Valores normales

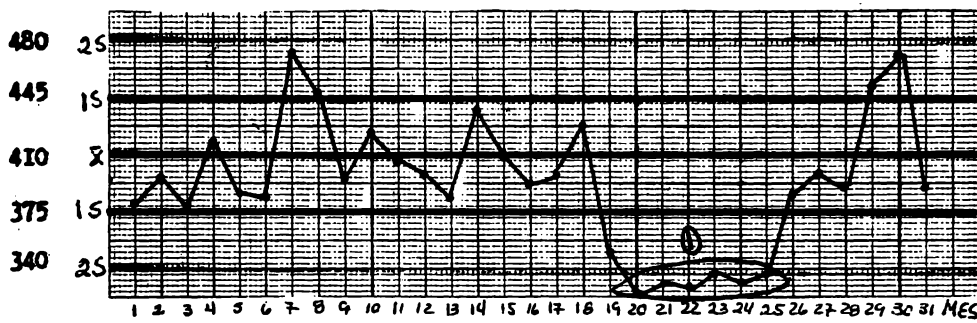
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION LDH FECHA MARZO

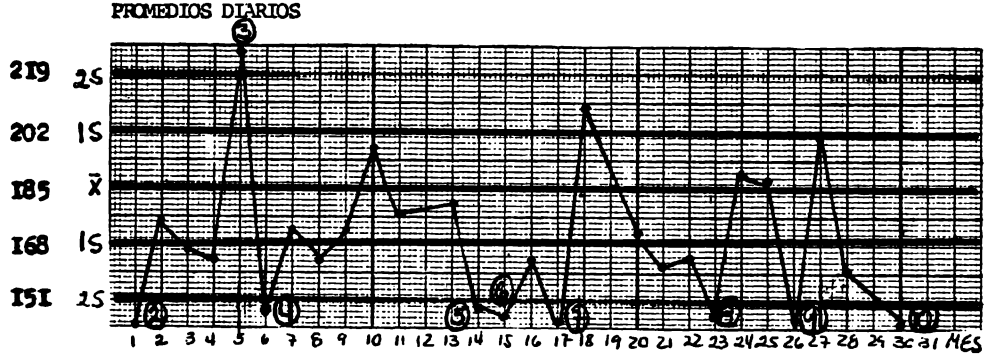
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



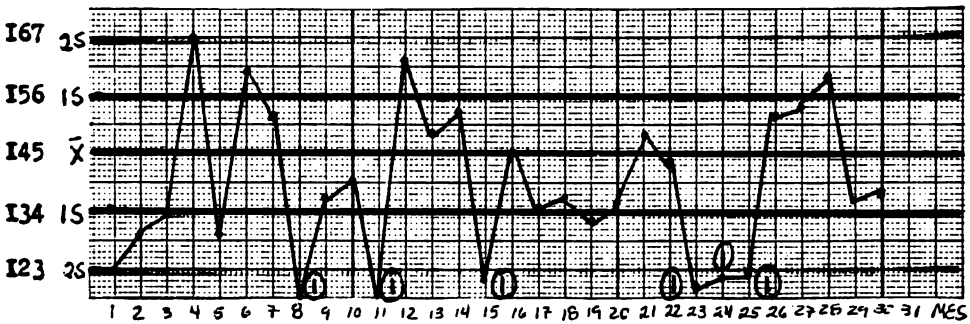
NOTAS

① Error sistemático. Cambio de presentación y lote de reactivo.
②③⑤⑦⑧ y ⑨ - Un valor
④⑥ y ⑩- Valores bajos en el límite normal

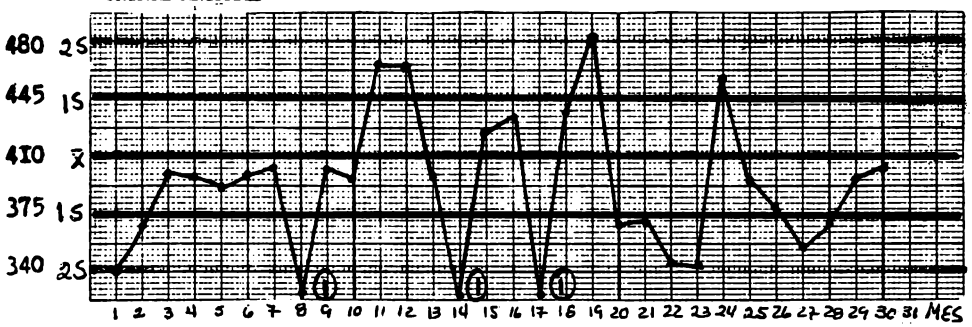
CONTROL DE CALIDAD

DETERMINACION LDH FECHA ABRIL

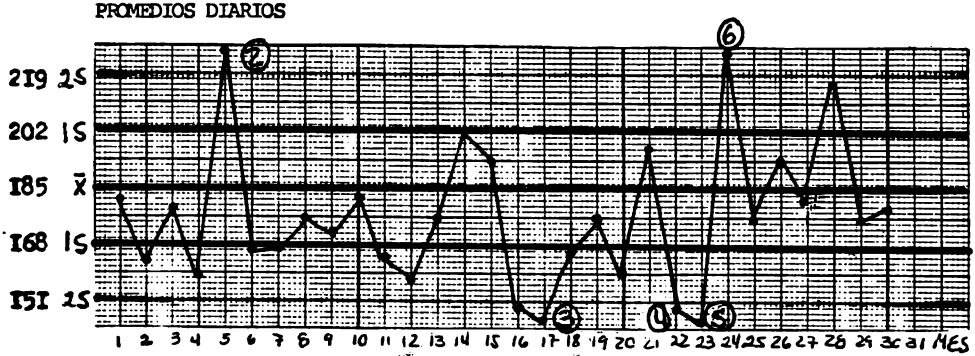
CONTROL NORMAL



CONTROL ANORMAL



PROMEDIOS DIARIOS



NOTAS

①- Error de pipeteo (mayor dispersión) utilización del pipeteador automático Syva.

②- Todos los valores elevados

③- Todos los valores en el límite normal bajo.

④⑤ y ⑥-Un valor

E F E C T O D E L A C A R R E O D E M U E S T R A S E N E L P I P E T E A D O R A U T O M A T I C O S Y V A

MEDIA ARITMETICA, DESVIACION ESTANDAR Y COEFICIENTE DE VARIACION DE LOS SUEROS CONTROL AL PRINCIPIO Y AL FINAL DE LA MULTICUBETA.

		CONTROL NORMAL			CONTROL ANORMAL		
		X	S	CV %	X	S	CV %
GLUCOSA	PRINCIPIO	83	6.I	7.3	253	I9.3	7.6
	FINAL	85	7.9	9.3	258	29.4	II.4
N DE U	PRINCIPIO	I7.5	2.3	I3.I	58	7.9	I3.7
	FINAL	I8.2	4.4	24.2	57	9.2	I6.I
CREAT	PRINCIPIO	0.9I	0.I6	I7.5	7.7	0.7	9.I
	FINAL	0.93	0.22	23.8	7.2	I.3	I6.7
AC. URICO	PRINCIPIO	5.I9	0.36	6.9	9.9	I.3	I3.4
	FINAL	5.5	I.I4	20.7	9.9	I.6	I5.9
TP	PRINCIPIO	6.8	0.52	7.6	5.4	0.38	7.I
	FINAL	6.8	0.55	8.0	5.5	0.45	8.I
ALB	PRINCIPIO	4.0	0.3	7.7	3.I	0.37	II.8
	FINAL	4.2	0.45	I0.9	3.3	0.34	I0.8
T BIL	PRINCIPIO	I.0	0.II	II	5.9	0.23	4.0
	FINAL	I.0	0.I0	I0	5.9	0.24	4.0
COLES	PRINCIPIO	I69	I5.9	9.4	I35	I3.6	I0
	FINAL	I69	24.4	I4.4	I38	I7.4	I2.6
TGL	PRINCIPIO	93	I2.I	I3.8	92	6.7	7.3
	FINAL	95	I4.I	I4.9	93	7.6	8.I
TGO	PRINCIPIO	9.4	I.4	I4.9	48	5.6	II.6
	FINAL	9.8	2.0	20	5I.2	6.7	I3
TGP	PRINCIPIO	I0.9	I.9	I7.7	48.8	7.0	I4.I
	FINAL	I0.4	I.4	I3.I	48.7	6.7	I3.7
F. ALC	PRINCIPIO	86.8	II	I2.7	I97	35	I7.7
	FINAL	94.7	I4.4	I5.3	20I	38	I8.9
LDH	PRINCIPIO	II3	I3.I	II.6	274	33.2	I2.I
	FINAL	II2	I2.7	II.7	266	8I.3	30.6

Tabla No I3

C A P I T U L O I V

D I S C U S I O N

El trabajo que nos ocupa es la valoración del Microanalizador Centrífugo Gemeni el cual se encuentra en el Hospital-American British Cowdray, tratando de establecer el mejor instrumento de pipeteo con la utilización de dos diferentes cartas control, estando todas las demás variables bajo control, incluyendo: lavado del material de vidrio y multicubetas, calibración de pipetas volumétricas y micropipetas SMI, preparación y adquisición de estándares, sueros control y reactivos, etc.

De los resultados obtenidos en las cartas control de Levey Jening en las trece determinaciones estudiadas en los cuatro meses con la utilización de micropipetas SMI, la dispersión de los datos alrededor de la media aritmética fueron aceptables en el control normal ,en el control anormal en algunos casos se observa un valor fuera de control en treinta determinacio-

nes,lo cual en el control de calidad también es aceptable.Los casos de fuera de control pueden deberse a un error al azar, fundamentalmente: reconstitución de sueros control o pipeteo deficiente.

Sin embargo en el último mes en que se utilizó el pipeteador automático Syva,observamos que los resultados encontrados aún en el control normal, no caen dentro de los límites permisibles de aceptación y se encuentran muy alejados de la media aritmética, hallándose más de un valor en 30 determinaciones fuera de control, característica que se refleja en un aumento de los coeficientes de variación en comparación con las micro pipetas SMI.

Tabla de coeficientes de variación entre micropipetas SMI y pipeteador automático Syva.

CONTROL NORMAL.

Tipo	GLUC	N U	CREA	AC U	TP	ALB	TBIL	COL	TGL	TGO	TGP	F A	LDH
SMI	5.2	7.7	I0.4	8.9	3.2	5.5	II.8	6.3	4.6	I3	I2	9.2	8.2
SYVA	6.8	-	I5.2	-	5.2	9.5	I6.6	6.4	-	20	28	I4	I5

CONTROL ANORMAL

Tipo	GLUC	N U	CREA	AC U	TP	ALB	TBIL	COL	TGL	TGO	TGP	F A	LDH
SMI	4.0	8.I	6.6	5.8	5.8	6.7	7.4	7.4	7.I	8.3	9.2	8.I	I2
SYVA	4.5	-	7.5	-	8.8	I4	8.4	9.9	-	8.3	I0	I0	I2

Como conclusión a este respecto podemos decir que el pipeteador automático Syva, tiene un efecto de acarreo de una muestra a otra en la misma multicubeta, como se observa en la ta-

bla No I3, con excepción de las bilirrubinas totales, esto es explicable dado que esta determinación no tiene un efecto de acarreo, siendo la única en que el reactivo tiene un efecto - de lavado para pipetear la siguiente muestra.
Ahora bien; con respecto a los resultados anteriores se aplico la t de student a las medias aritméticas, para conocer si existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos tipos de instrumentos, encontrando que no las hay.
Esto es explicable ya que en el transcurso del pipeteo con - micropipetas SMI, estas pierden las condiciones ideales, ya - que utilizan puntas de teflón que se desgastan con el uso y - fueron difíciles de reemplazar lo que se ve reflejado en las tablas No IO,II y I2 donde los coeficientes de variación de - cada mes permanecen constantes y en algunos casos aumenta su valor, resultando contradictorio, ya que en el trascurso del tiempo se debe tener una mayor agilidad en el pipeteo.

Finalmente para conocer donde se encuentran situados los coeficientes de variación del presente trabajo, se registra en - la siguiente tabla un estudio realizado en España del Micro-- analizador Centrífugo Gemeni que posee el pipeteador automático Gemeni.

Tabla de coeficientes de variación entre el Hospital American British Cowdray y el Cómite Español.

Determinación	CV del Hospital A B C	CV del Comite Español	CV del Hospital A B C	CV del Comite Español
	CONTROL NORMAL %		CONTROL ANORMAL %	
GLUCOSA	6.3	I.94	4.2	I.2
N. DE UREA	6.5	3.44	8.0	0.95
CREATININA	I4.I	7.I	6.5	I.25
AC URICO	6.I	-	6.3	-
PROTEINAS T.	4.2	-	7.5	-
ALBUMINA	7.5	-	II.6	-
BILIRRUBINAS T.	I4.I	3.II	9.0	I.35
COLESTEROL	6.9	0.99	8.2	0.5I
TRIGLICERIDOS	4.6	-	6.7	-
TGO	I6.5	5.26	8.5	I.62
TGP	20.I	-	IO.3	-
F. ALCALINA	II.4	I.03	IO.4	I.87
LDH	I2	-	II.2	-

De la tabla anterior podemos deducir que hay una mayor precisión (disminución de los coeficientes de variación) con el pipeteador automático Gemeni.

Sin embargo no se puede realizar una comparación con este trabajo, ya que se desconocen las condiciones en las cuales fué realizado.

No existe hasta el momento ningún otro trabajo sobre el Microanalizador Centrífugo Gemeni, que nos pueda orientar en su comportamiento en cuanto a la precisión.

Además como consecuencia de la aplicación del control de calidad en el Microanalizador Centrífugo Gemeni se pudieron detectar las siguientes características:

I Cartas control de Dixon & Northam.

Con respecto a las cartas control de Dixon & Northam de promedios diarios de pacientes, que se presentan en la última gráfica de cada una de las cartas control, existen muchos resultados fuera de control, esto es debido a que el número de pacientes que asisten diariamente a este laboratorio es reducido, menos de I5 pacientes y en ocasiones solamente uno.

Aclarando que lo establecido por Dixon & Northam para promedios diarios, es de utilidad siempre y cuando el número de pacientes sea mayor de veinte, por lo cúal este tipo de control no se recomienda en muestra unidad de trabajo.

2 Multicubetas.

Las multicubetas están diseñadas para utilizarlas una vez y desecharlas, pero como son de importación fueron difíciles de sustituir, siendo utilizadas en varias ocasiones resultando las siguientes desventajas: limpiezas adicionales por la acumulación de proteínas en las superficies ópticas y el maltrato del lavado ocasionando rayado del plástico, afectando directamente los resultados y consecuentemente disminuyendo la precisión (aumento de los coficientes de variación).

3 Sueros Control.

En los meses de Enero y Febrero en el caso de la enzima Lactato deshidrogenasa observamos puntos fuera de control, causados por la inestabilidad del suero control ya que al congelarlo ya reconstituido y utilizarlo al día siguiente, disminuye considerablemente su valor.Sin embargo con una congeladora de -20°C se puede asegurar-

la estabilidad de este y los demás componentes del suero control.

4 Reactivos.

a El reactivo utilizado para la determinación de la enzima Lactato deshidrogenasa se terminó en el mes de marzo, obligando a cambiar de presentación y lote de la misma marca comercial, ocasionando un desplazamiento abajo de la media aritmética, como se observa en las cartas control (pag 106). Debido a un cambio de concentración de sustancias que afectan directamente las condiciones de reacción y consecuentemente los resultados.

b En los casos de nitrógeno de urea, ácido urico y triglicéridos donde los reactivos son de importación, hubo problemas para abastecernos, ocasionando un truncado del control de calidad en éstas pruebas.

C A P I T U L O V

C O N C L U S I O N E S

Al investigar las diferencias que existen en dos sistemas de aplicación de muestras y reactivos: micropipetas SMI y pipeteador automático Syva, cuando el resto del sistema analítico se mantuvo en idénticas condiciones encontramos:

La media aritmética de los resultados presentados en las tablas No 4,5,6 y gráficas correspondientes no existen diferencias estadísticamente significativas entre los dos sistemas de pipeteo.

Sin embargo en la desviación estándar y el coeficiente de variación hay un aumento al utilizar el pipeteador automático Syva, como se aprecia en las tabla No 6,7,8,9,IO,II,I2 y gráficas correspondientes lo que significa una menor precisión debido a un efecto de acarreo de muestras y reactivos que no poseen las micropipetas SMI.

Respecto a las cartas control dadas las características de nuestro laboratorio (en el que el volumen de pacientes no es elevado), los criterios de Levey Jening son perfectamente - adaptables en niveles de referencia utilizando control normal y anormal, por lo que consideramos el método de elección al hospital (pag 48-I07).

Concluyendo finalmente que con la aplicación de cartas control de Levey Jening, micropipetas SMI y la experiencia que da el tiempo al analista en la agilidad y pipeteo eficiente - se obtienen una mayor precisión y consecuentemente resultados más confiables para el diagnóstico y tratamiento de los pacientes en el Hospital American British Cowdray.

R E S U M E N

El estudio del Microanalizador Centrífugo Gemeni aquí presentado abarca aspectos técnicos del instrumento, normas y conceptos actuales de control de calidad en el laboratorio clínico.

En particular se comparó el efecto que se tiene al utilizar dos sistemas de aplicación de muestras y reactivos : micropipetas SMI y pipeteador automático Syva, cuando el resto de las condiciones de trabajo fueron idénticas.

Se evaluaron medidas de tendencia central(media aritmética), de dispersión (desviación estándar y coeficientes de variación) y se aplicarón dos cartas control: Levey Jening con sueros de referencia normal y anormal así como de Dixon & Northam que valora los promedios diarios de los pacientes.

Observamos que no existen diferencias estadísticamente significativas en las medias aritméticas en ambos sistemas de pipeteo, solamente existe una mayor dispersión con el pipeteador automático Syva que se debe a un efecto de acarreo de muestras y reactivos que no existen en las micropipetas SMI.

El criterio de interpretación de resultados más apropiado a nuestro medio fué el propuesto por las cartas control de Levey Jening.

Además al mismo tiempo se encotraron los siguientes factores que afectan la precisión de los resultados: a) utilización de multicubetas más de una vez, b) estabilidad de los sueros control y c) adquisición, presentación y lotes de reactivos.

Integrando finalmente un conjunto de elementos que garanticen la confiabilidad de los resultados.

A N E X O

En la actualidad al seguir trabajando el Microanalizador Centrífugo Gemeni con micropipetas SMI, teniendo los teflones requeridos de estas se ha observado una mejoría en la precisión de las pruebas, ya que los coeficientes de variación son menores que cuando iniciamos el presente estudio.(Registro de Junio de I983).

Tabla de coeficientes de Variación de micropipetas SMI.

CONTROL NORMAL

GLUC	N U	CREA	AC U	TP	ALB	TBIL	COL	TGL	TGO	TGP	F A	LDH
3.9	6.8	5.7	5.I	3.I	2.4	6.8	5.7	6.8	8.4	I0	7.3	I2

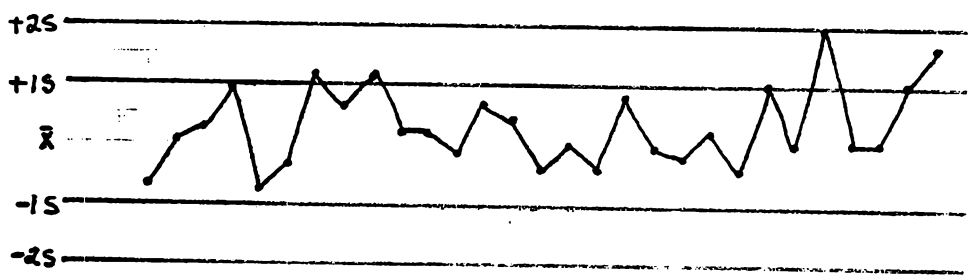
CONTROL ANORMAL

GLUC	N U	CREA	AC U	TP	ALB	TBIL	COL	TGL	TGO	TGP	F A	LDH
3.9	4.2	4.0	5.8	4.6	4.I	5.I	7.6	7.9	7.2	9.6	9.3	I0

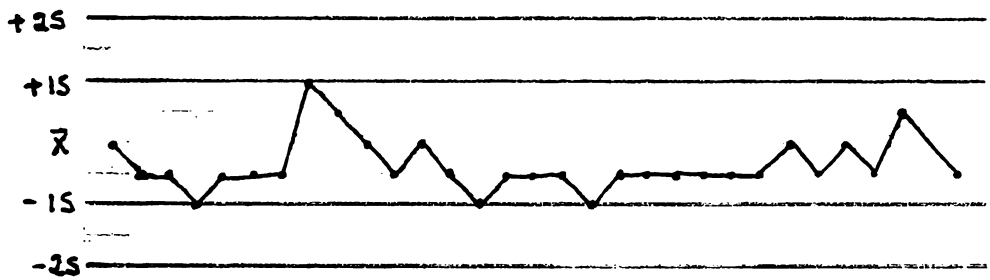
GRAFICAS

CONTROL NORMAL

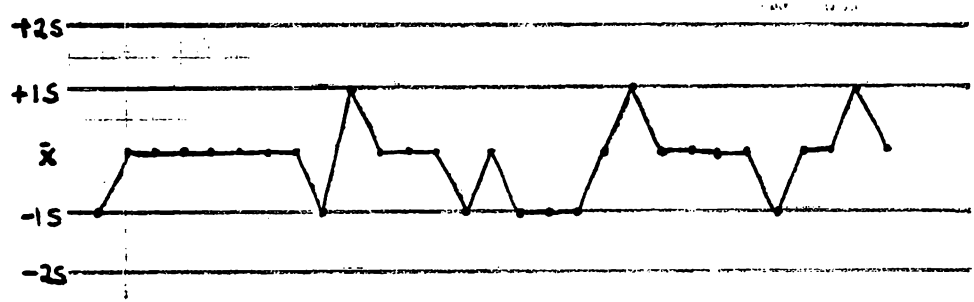
GLUCOSA



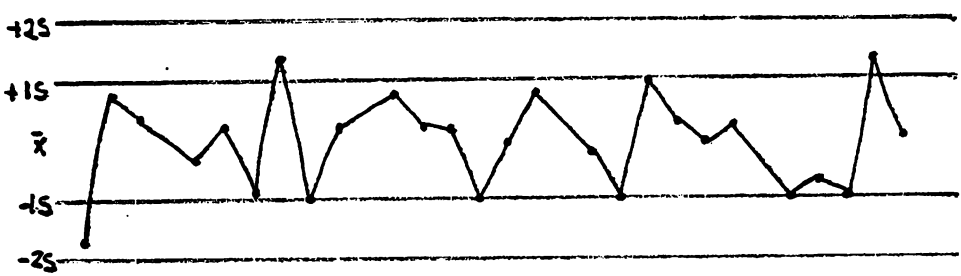
NITROGENO DE UREA



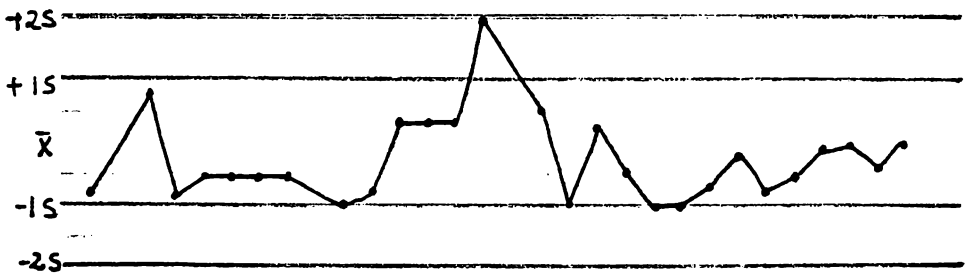
CREATININA



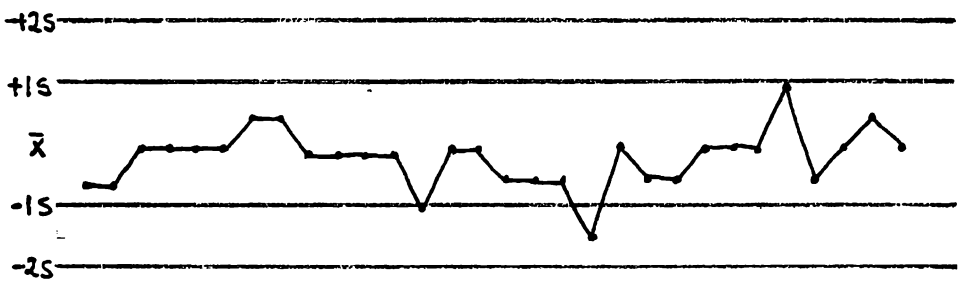
ACIDO URICO



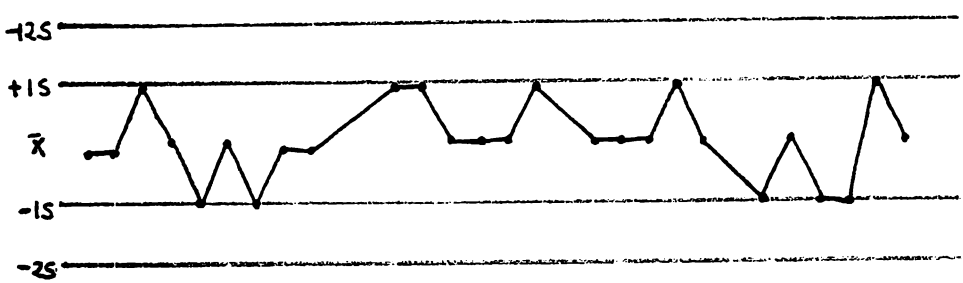
PROTEINAS TOTALES



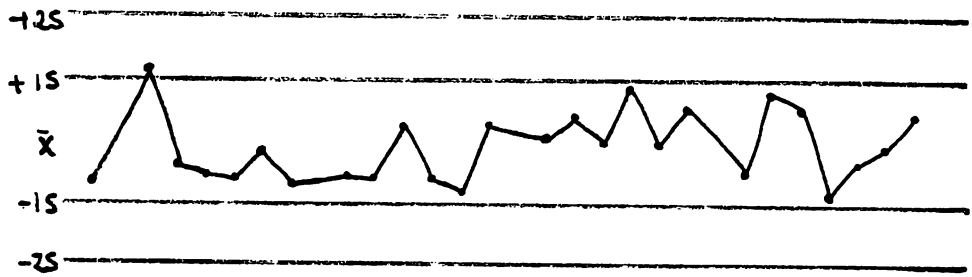
ALBUMINA



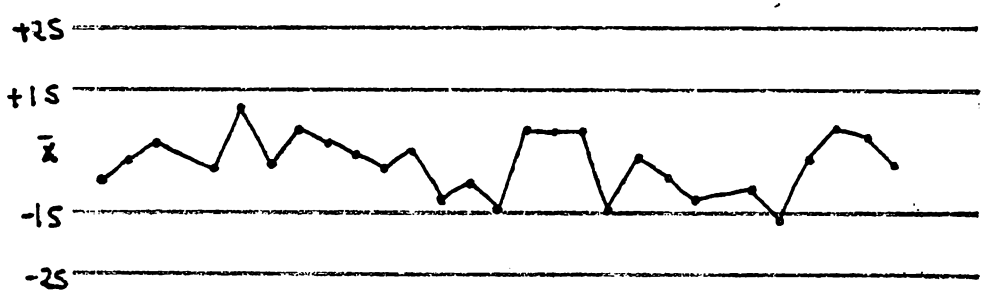
BILIRRUBINAS TOTALES



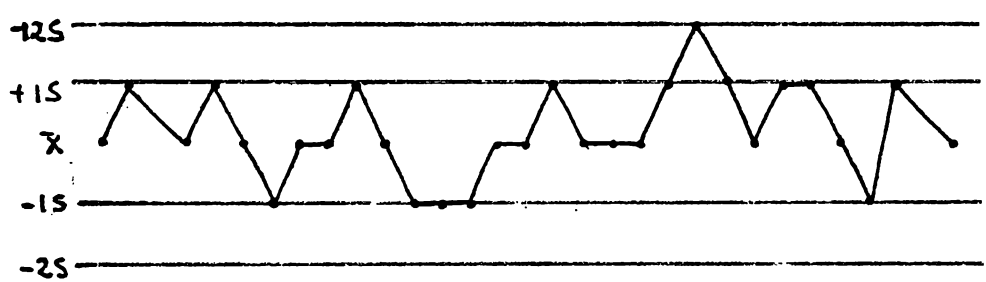
COLESTEROL



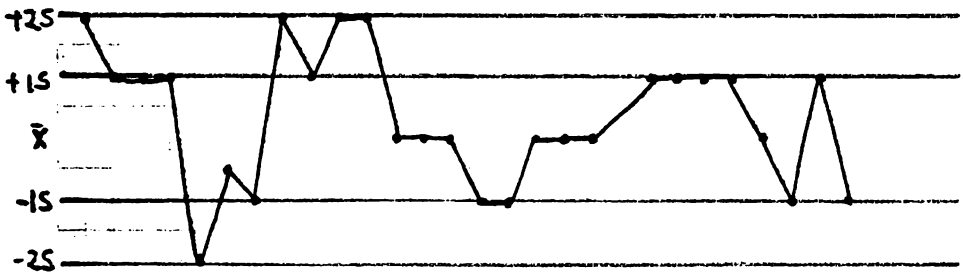
TRIGLICERIDOS



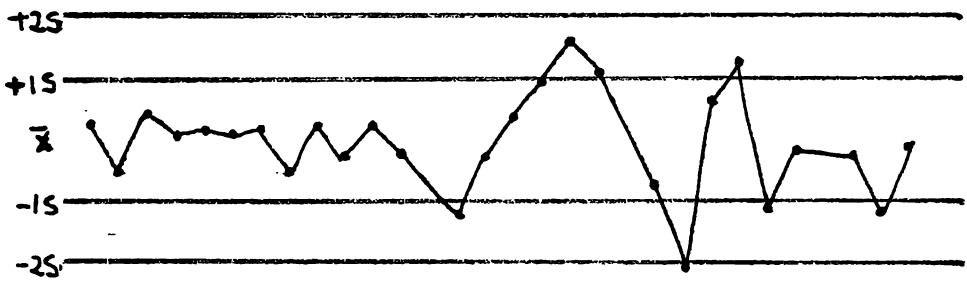
GLUTAMATO OXALACETATO TRANSAMINASA



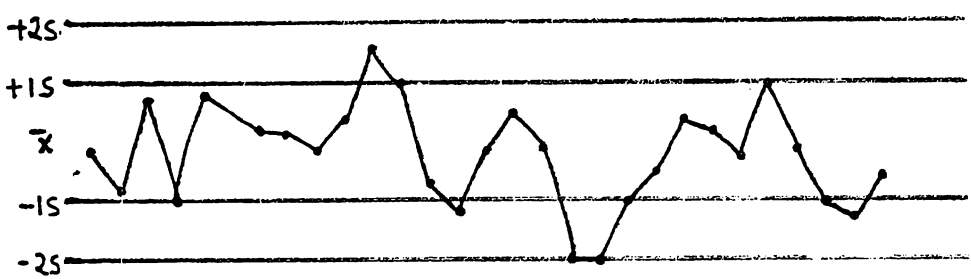
GLUTAMATO PIRUVATO TRANSAMINASA



FOSTATASA ALCALINA

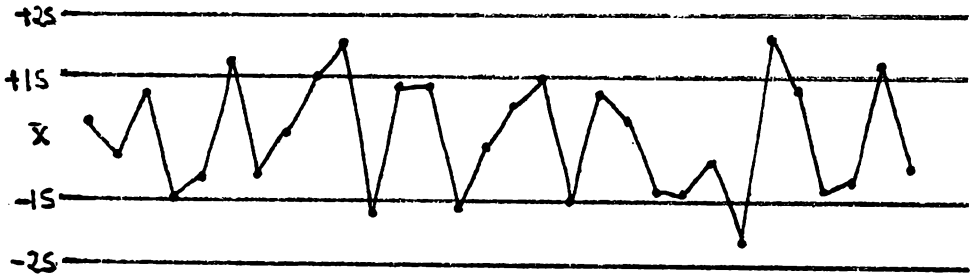


LACTATO DESHIDROGENASA

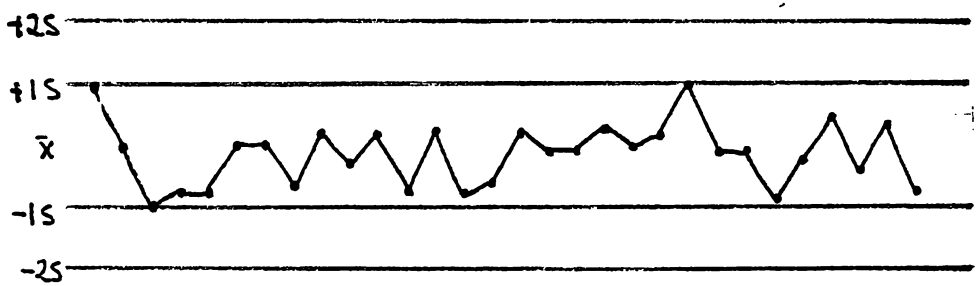


CONTROL ANORMAL.

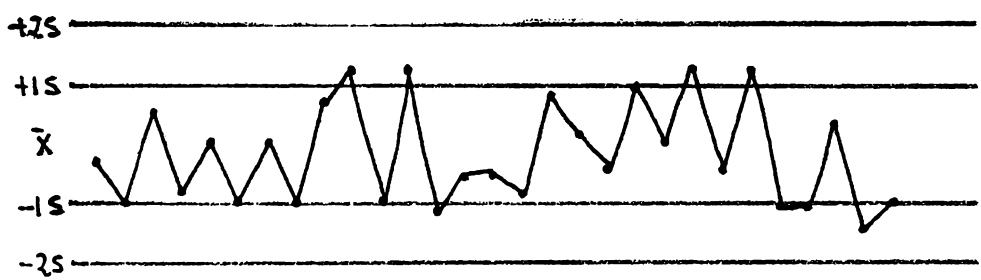
GLUCOSA



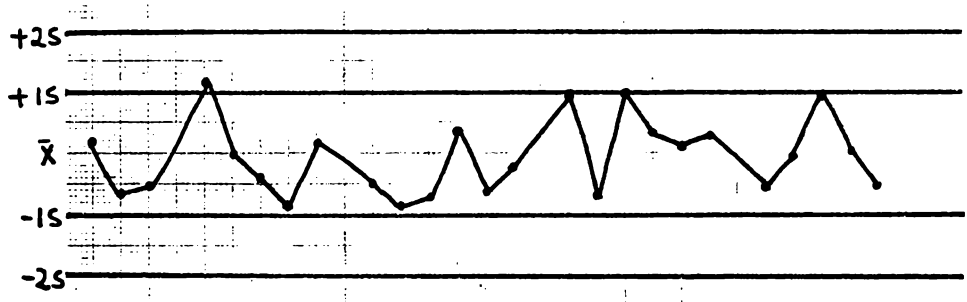
NITROGENO DE UREA



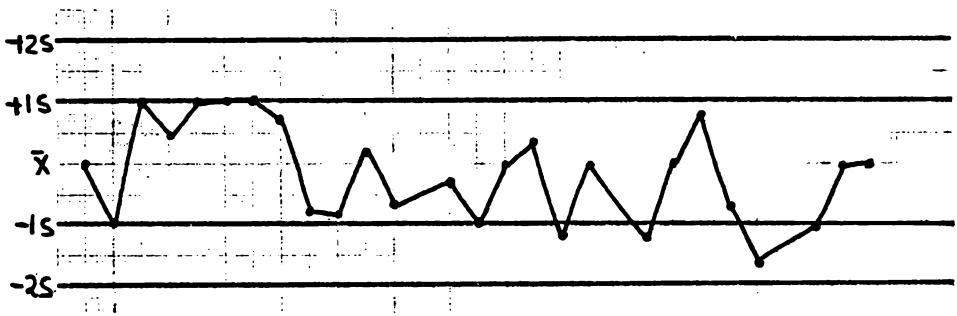
CREATININA



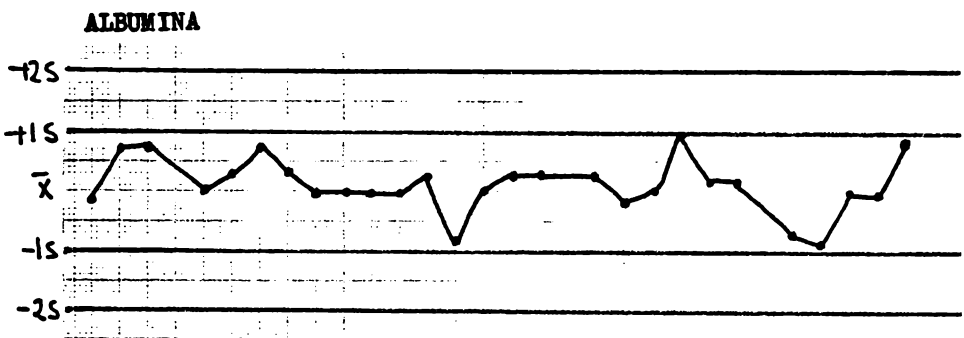
ACIDO URICO



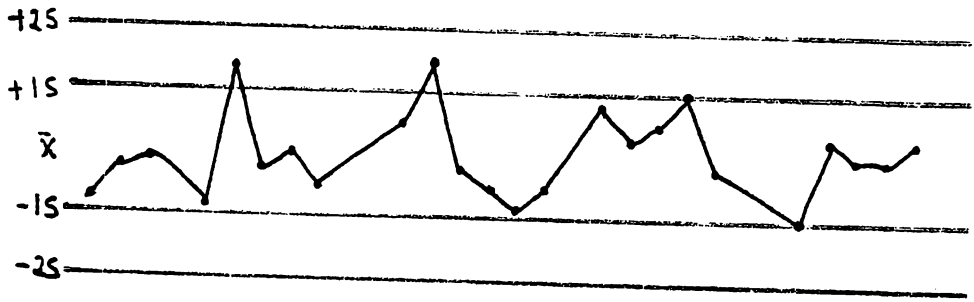
PROTEINAS TOTALES



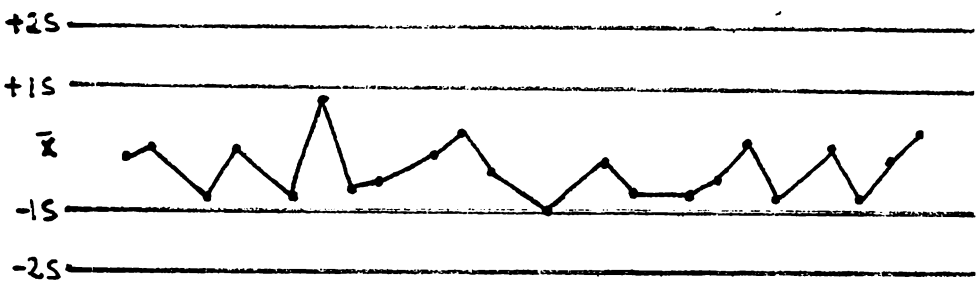
ALBUMINA



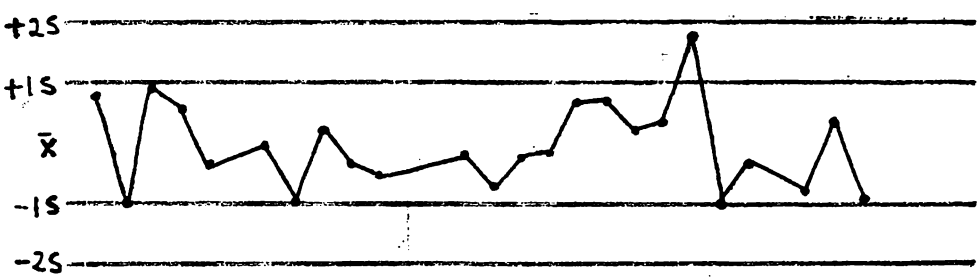
BILIRRUBINAS TOTALES



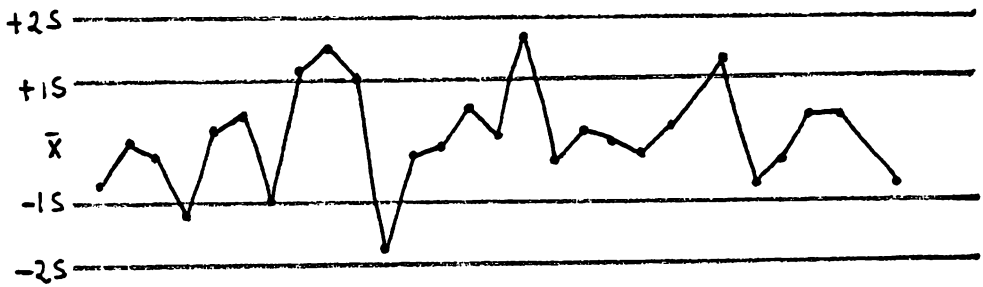
COLESTEROL



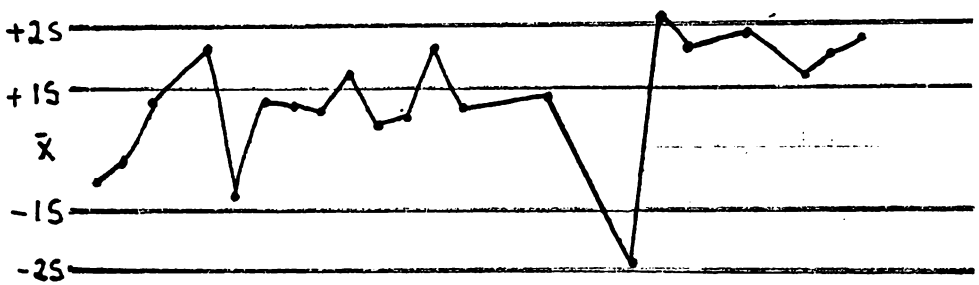
TRIGLICERIDOS



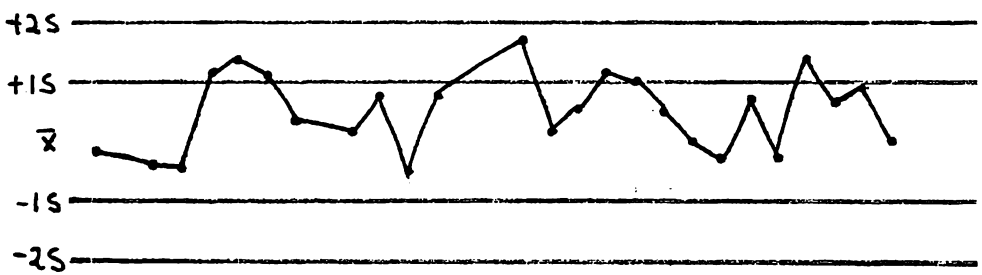
GLUTAMATO OXALACETATO TRANSAMINASA



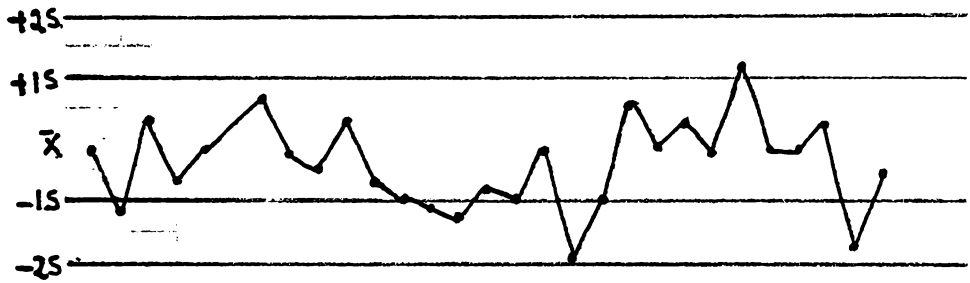
GLUTAMATO PIRUVATO TRANSAMINASA



FOSFATASA ALCALINA



LACTATO DESHIDROGENASA



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

I Gurria, Rafols M.: Control de Calidad en el Laboratorio de Analisis Clínicos, Asociación Mexicana de Bioquímica Clínica A.C. I979 p 2-24.

2 Merck, Darmastadt.: Diagnóstica Merck, Garantía de Calidad, Copyright, I980 , p I5-64.

3 Vaughn,C, R.: Control de Calidad, Editorial Limusa, Primera Edición, I982, p I7-49.

4 Tietz: Química Clínica Moderna, Control de Calidad, Nueva Editorial Interoamericana S.A. de C.V. Primera Edición , I972, p 52-57.

5 Kenneth, Connors.: Curso de Analisis Farmaceutico. Editorial Reverté S.A. Segunda Edición, I980, p 660-663.

6 Corominas, A.: Evaluación del Analizador Centrífugo Gemeni. Sociedad Española de Química. Junio I980.

7 Solís Villamil: Interpretación de las Cartas Control Estadístico y Diagnóstico de Problemas. Asociación Mexicana de Bioquímica Clínica A.C. I979, p I-I4

8 Electro-Nucleonics, INc.: Gemeni Operating Manual NCCLS 368 Passic Ave, Fairfield N.L. I98I, p I-IO, 23-29, 34-38, 45-50.

9 Morrison Boyd, Química Orgánica. Editorial Interoamericana. Tercera Edición. I977, p I49-I56, 309-429.

IO Willlard Hodoth, Lynne L, Merret, Jhon a Dean: Métodos-Intrumentales de Analisis. Editorial Interoamericana, - Novena Edición. I979, p I24-I29.

II Radin Nathan Pd D; Las Estadísticas en el control de ca

lidad para el laboratorio de Química Clínica.Us Department of Health. Education and Welfore. Public Health - Service. Center For Disease Control Buream of Laboratories. Atlanta, Georgia 30333 U.S.A. I970 p 6-I07.

I2 Gerbig k. Das Medizinische Laboratorium. Diagnostica -- Merck. Fasiculo I, vol 29, I976 p I-I2.

I3 Hariliene, a: Control de Calidad en Química Clínica C.D. C. Atlanta Georgia I975.

I4 Esquivel, a: Seguridad de Calidad. Boletín Informativo - de Control de Calidad. Asociación Nacional de Estadística y Control de Calidad, Año XII. No 7 I974.

I5 Dixon, K; Northam, B.E.: Quality Control Using the Daily Mean. Clin Quim Acta. 30, I970, p 453-46I.

I6 Arkin, Herbert.: Métodos Estadísticos. Editorial C.E. C. S.A Quinta Edición I98I, p 7-36.

I7 Johnson, Robert.: Estadística Elemental. Editorial Tri-- llas. Segunda Edición, I982. p I2-46.