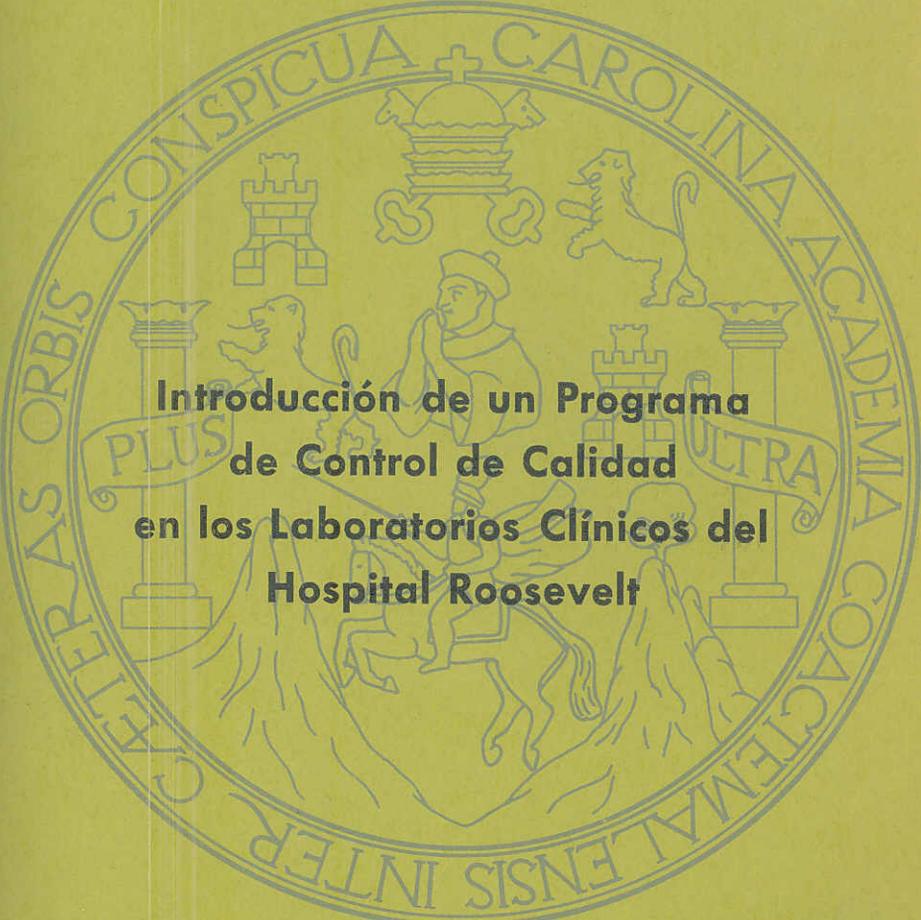


Dup.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man in a turban, likely a saint or scholar, seated on a horse. Above him is a crown with a cross. To the left is a castle tower, and to the right is a lion. Below the central figure are two columns with banners that read 'PLUS' and 'ULTRA'. The outer ring of the seal contains the Latin text 'CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMAL ENSIS INTER CETERAS ORBIS'.

HUGO ERVIN ALEMAN MORALES

PLAN DE TESIS

1. *Introducción*
2. *Antecedentes y objetivos*
3. *Material, Métodos y Resultados*
4. *Discusión y Conclusiones*
5. *Apéndice I y Apéndice II*
6. *Bibliografía*

INTRODUCCION

La motivación es parte de la llamada corriente de investigación. En el lenguaje usual del médico hospitalario existe siempre la duda en la funcionalidad de los laboratorios clínicos que usa constantemente y que pueden modificar o confirmar el diagnóstico clínico.

Fue este el punto que sensibilizó la curiosidad de revisar la forma que puede asegurarse la confiabilidad del trabajo producido por el complejo, humano y material que sirve a un laboratorio hospitalario, y desarrollar un pequeño estudio que pueda ser entendido fácilmente por todo aquel que tenga el incentivo de saber cómo debe laborar, la sección que se interesa por el análisis de sangre humana.

La primera parte está dedicada al desarrollo de la explicación ¿que es el Control de Calidad? y su forma de aplicación

La segunda parte contiene un ensayo en la implantación de este sistema en los laboratorios del hospital Roosevelt, con la programación del mismo.

La tercera parte contiene un estudio sobre determinación de valores normales en los principales análisis de Hematología y Química Sanguínea.

Y por último, las conclusiones a que llegó el presente documento que no es más que la fase inicial de un trabajo a desarrollar en un futuro próximo.

OBJETIVOS Y ANTECEDENTES

1. ¿Qué es el Control de Calidad?

El control de calidad es un método que proporciona cierta seguridad en la medición de un análisis, utilizándose para ello muestras de control en series de análisis. La muestra control debe ser similar a la que se analiza como desconocida y debe hacerse para esto bajo las mismas condiciones. Las medidas efectuadas bajo este estudio, se puede decir que se encuentran bajo control, cuando la muestra de control está dentro de ciertos límites de tolerancia; y si, por el contrario, se encontrase fuera de estos límites se puede considerar la serie entera (de análisis) fuera de control. (9, 10).

2. ¿Cuál es la importancia del Control de Calidad?

Las diferentes formas y técnicas de Control de Calidad, actualmente son empleadas con gran éxito en la industria, ya que proveen de muchas ventajas tales como eliminar el análisis repetido, situaciones de congestiónamiento, reducen los costos trabajo, aumentan la prontitud y exactitud mejorando la eficacia del sistema en general. Estos mismos

problemas también pueden abordarse y solucionarse en la producción de un Laboratorio Clínico haciendo uso de técnicas similares a las usadas en la industria (14, 17). En esta situación el control de calidad debe establecer límites de precisión, dentro de los cuales debe reproducirse los resultados, lo cual hace suponer que tanto el personal como la técnica y el instrumental están funcionando correctamente, (30).

3. ¿Qué nos garantiza el Control de Calidad?

Como se explica anteriormente, nos asegura en cierta forma la función correcta de un laboratorio clínico. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que cuando nos referimos al Control de Calidad como método estadístico no revela ciertas fallas como identificaciones perdidas de especímenes, omisión de exámenes solicitados, entrega tardía de reportes. (9) Además hay que tener en cuenta que hay un sinnúmero de formas de llevar mal a cabo una técnica que puede llevar a variaciones en los resultados del laboratorio y estas malas prácticas pueden llevar a que se produzcan dos tipos de error: El error por sistema y el error al azar. El programa de control de calidad en conjunto sólo puede demostrar el error al azar mientras que el error por sistema hay que hacerlo revisando los diferentes niveles de trabajo cuidadosamente. (30) Y para ello existen los siguientes criterios de análisis:

- 1) Determinación de valores normales para el método, el laboratorio y localización geográfica. Tomando en cuenta también el promedio de edad y sexo de los individuos analizados. (10).
- 2) Tomando en cuenta los cambios significantes para cada paciente en particular con lo cual se pueden efectuar series de análisis para establecer una comparación con el control efectuado para ese examen mensualmente, por el laboratorio, proporcionando así al médico una diferencia que hace ver si el cambio en los resultados es producto de una variación en el método o en el paciente. (10, 17).
- 3) El progreso constante hace que día a día aparezcan nuevos métodos e instrumentos que nos hacen evaluar su introducción, además de comparárseles en relación a los métodos que usamos actualmente. (10).
- 4) La precisión de los instrumentos y métodos debe ser también revisado periódicamente varias veces al año. (10)
- 5) Es necesaria la evaluación de todo el personal que trabaja en el laboratorio desde los directores hasta auxiliares y encargados de limpieza. (9, 20)

La Importancia de los Patrones para Asegurar la Calidad del Laboratorio

Los patrones por los que se ha de regir un laboratorio son de particular interés, aunque éstos no necesariamente tienen que ser los mismos para todo laboratorio, sí existen normas de conducta que pueden generalizarse. Así, es colegio de Patólogos de Estados Unidos ha creado un manual de patrones, requisito indispensable para la acreditación de un laboratorio médico en su país. En nuestro medio haremos incapié en ciertas normas para el buen funcionamiento del laboratorio en las secciones de hematología y Química sanguínea.

Patrones Generales (8, 20)

- I. El Patólogo clínico debe revisar los exámenes de rutina para estar seguro de la calidad del trabajo producido por el laboratorio.
- II. El laboratorio debe participar en uno o más exámenes de conjunto en las muestras empleadas para verificar la exactitud. Además, los resultados deben ser archivados.
- III. Los servicios de emergencia sólo deben ser atendidos por personal debidamente entrenado y con experiencia que lo hagan capaz de realizar todos los servicios que le sean requeridos.
- IV. En Hematología, el supervisor debe tener suficiente experiencia para habilitar a los laboratoristas como expertos en todas las técnicas y métodos usados en el departamento.
- V. Deben haber notas en un tarjetero, de los métodos empleados más recientes en forma completa y detallada.
- VI. El equipo debe estar en buenas condiciones y ser usado con cuidado especial.
- VII. Todo el material de vidrio que sirve para mediciones debe ser de calidad garantizada y recalibrado.
- VIII. La centrífuga debe estar en condiciones de producir adecuada fuerza centrífuga.
- IX. Para el hematocrito especialmente debe tenerse cuidado, en darle suficiente tiempo en centrifugación, usar sangre anticoagulada para evitar la distorción celular y debe ser revisado frecuentemente por duplicación o replicación de exámenes.
- X. En los frotos debe emplearse la misma técnica, y forma de tinción como rutina, las técnicas deben tener en mente un criterio general para seleccionar cuando un frote debe ser revisado por el supervisor o el patólogo.

- XI. Finalmente el control de calidad en Hematología permite determinar la exactitud en la rutina de los métodos.
- XII. El supervisor en la sección de química debe tener el suficiente entrenamiento y experiencia para calificarse como un experto técnico en los procedimientos usados.
- XIII. Todos los métodos deben estar debidamente anotados en un tarjetero, estar completos incluyendo los reactivos con referencias pertinentes y actualizadas.
- XIV. Todas las curvas deben ser calibradas periódicamente, revisadas y actualizadas.
- XV. Todas las botellas que contengan reactivos deben estar con su nombre legible y fechadas, una vez se consideren deterioradas deben desecharse.
- XVI. Finalmente el Control de Calidad mensual nos verifica la exactitud en calibración de cada método, la precisión en las medidas y la detección de los exámenes "fuera de control". (8, 19, 20).

¿Cómo se Elabora un Programa de Control de Calidad para el Laboratorio Clínico?

Hay diversas formas ya descritas para llevarlo a cabo, sin embargo en el presente trabajo me limitaré a describir las generales, y más adelante se explicará con detalles el estudio actual y lo que pretendemos para iniciar el programa de los laboratorios del Hospital Roosevelt.

Las etapas generales más importantes:

1. La preparación de una mezcla de sueros o de otro material factible de usar para el efecto (9) (vg. Plasma del Banco de Sangre concentrado por diálisis que puede dar lugar a errores por tener alterada las características de materiales contenidos, el suero de res también puede utilizarse; los preparados comerciales tienen la desventaja de ser muy caros y que además, por no tener características físicas parecidas a la sangre se les pone más atención por considerarse especial). (9, 10).
2. Establecer los valores promedio para cada componente de la mezcla (9). Esto se hace estableciendo la media aritmética de las mediciones:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

donde \bar{x} es el promedio
 $\sum x$ es la suma de los valores.
 n es el número de valores tomados en cuenta. (6, 14, 15)

3. Establecer la desviación patrón * para cada uno de los componentes en la mezcla (9) Esto se hace mediante el método estadístico del Control de Calidad, apoyándonos en la definición que dice "La estadística, está basada en gran parte en la ley de grandes números y la teoría matemática de las probabilidades" y es en este sentido que el adjetivo estadístico es exactamente usado en la expresión Control de Calidad Estadístico. (6) Tendremos así que:

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

(6, 9, 10, 13, 14, 17)

Utilizamos esta fórmula que es la que posee el factor de corrección n-1, y que puede ser utilizada sin producir en la práctica, error en series pequeñas. Definida como la raíz cuadrada de el promedio de variación al cuadrado.

- 4) Elaborar tablas de control de calidad (9, 19) las cuales se establecerán según las necesidades de cada laboratorio en particular.
- 5) Definir "fuera de control". Para definirlo es importante conocer primero los valores que llevarían a una situación "por fuera" una determinación de DP y éstos son todos aquellos que dan un resultado muy diferente de todas las otras mediciones, que en otras palabras le podríamos llamar un valor aberrante que altera el método estadístico, y se determina en series de quince valores en orden ascendente, pudiendo ser este el más pequeño o el más grande, substituyendo en la siguiente sinecuación:

0.525 ← El 2o. valor más cercano — el valor sospechoso de estar por fuera.
 El 13o. valor más cercano — el valor sospechoso de estar por fuera.

Si el resultado de esta fracción fuera mayor que 0.525 debe ser eliminado el valor por determinarse "por fuera" (9)

* Este término es utilizado por algunos autores como desviación Standard y que nosotros seguiremos utilizando en adelante en forma abreviada como DP.

Si una vez eliminados estos valores y substituidos por otros que se efectúan por nuevo análisis y a pesar de esto persiste el DP dándonos valores muy elevados, podemos afirmar que nos encontrábamos ante una situación "Fuera de Control" y habrá que hacer de nuevo todo el método. (9)

6. Cuando el Control de Calidad se encuentra en marcha diariamente debe establecerse las situaciones "por fuera", como ya se explicó anteriormente debe determinarse si el valor obtenido es aberrante con relación a otros. (9)
7. Debe de inductarse a todos los tecnólogos médicos y laboratoristas sobre la filosofía del plan. (9, 17).
8. Debe brindarse una explicación e informar sobre los principios y utilización del sistema a todo el cuerpo médico que haga uso del laboratorio. (9, 17)
9. Debe evaluarse los reportes mensuales del Control de Calidad para determinar la fluctuación promedio. (9)
10. Por lo menos una vez al año hacer una evaluación de todo el programa de Control de Calidad para determinar su efectividad, costo y las áreas que necesiten mayor atención. (9)

¿Quiénes Deben Llevar a Cabo este Plan? (9, 6)

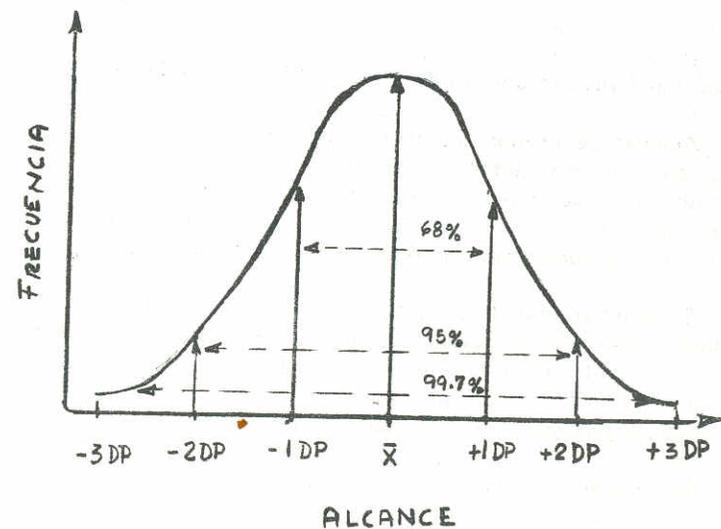
Como ya se explicó anteriormente, en el plan entran en juego todo el personal de laboratorio, pero en cuanto a técnicas se refiere, se prefiere que:

- a) Los análisis de la mezcla de sueros sean efectuados por la misma persona o personas que tengan ya cierta experiencia en el manejo de las técnicas.
- b) Efectuarse en el mismo laboratorio.
- c) Con los mismos reactivos e instrumental.
- d) Y al mismo tiempo, para tener más o menos las mismas condiciones en cuanto a presión y temperatura atmosférica se refiere.
- e) En cuanto al método estadístico se puede decir que, a pesar de que éste sea basado en trabajos de matemáticos y estadísticos, la mayoría de aplicaciones actuales pueden ser utilizadas y manejadas por

personal que esté capacitado para manejar simples operaciones aritméticas.

Sobre los Límites de Control Aceptables

Cuando tenemos una serie de valores x sacados del análisis repetido de uno o varios especímenes pertenecientes a un mismo grupo, observaremos que estos valores presentan un grupo grande de medida similar, y que otros en mucho menor cantidad se irán separando en forma progresiva del promedio. Cuando esto se planea en una curva de distribución en una gráfica donde se encuentre al alcance en función de la frecuencia, obtendremos lo que en estadística se denomina la Campana de Gauss. (4, 6, 9, 10, 17)



Y si a estos valores les sacamos su DP tendremos que el resultado de 1 DP abarca el 68 o/o de los valores a partir del Valor Promedio, que 2 DP toma el 95 o/o y que 3 DP toma el 99.7 o/o de los valores (9, 10, 17)

El límite de control es aceptado como confiable en diferentes formas por diferentes autores. Algunos arguyen que es más realístico usar 2 DP que abarca un 95 o/o de los valores, mientras que 3 DP ha demostrado ser demasiado amplio para el laboratorio médico. (17). Por el contrario otros

recomiendan usar 3 DP generalmente, puesto que así sólo 1 de cada 100 análisis estará "por fuera" de control mientras que con 2 DP 1 de cada 20 análisis estará "por fuera", llevando por consiguiente a trabajo innecesario y repetición de análisis. (9)

Otra forma de expresar la variación analítica:

Actualmente se usa para comunicación del control de calidad el término Coeficiencia de variación el cual parece más fácil de interpretar ya que se expresa en o/o.

Teniendo así que:

$$\% CV = \frac{1 DP}{\bar{x} \text{ (promedio)}} \times 100$$

(17, 30)

¿Cómo Ayuda el Control de Calidad al Médico de Práctica General?

Además de proporcionarle la confianza de que los exámenes que él envía para análisis, están siendo revisados por el control general; los laboratorios proporcionan por su parte los datos de desviación patrón que serían en este caso el coeficiente de error en la reproducción de los resultados y pueden servir como factor de corrección en algunos casos.

Si supusiéramos que el resultado reproducido para un recuento de Glóbulos Blancos es de $11,600 \times \text{mm}^3$ y que un recuento efectuado cuatro a seis horas antes reprodujo un resultado de $9,600 \times \text{mm}^3$; en un paciente que no ha manifestado ninguna variación clínica y no tiene tampoco signo alguno de enfermedad. En este caso podríamos pensar en dos posibilidades:

- Que el paciente tenga una enfermedad que no se llegue a manifestar clínicamente aún.
- O que la variación en ambos resultados sea debida a un defecto en la reproducción del método por el laboratorio.

Es entonces cuando le toca al médico de práctica general, tomar una determinación ante esta difícil situación. Sin embargo cuando su resultado fue reproducido por un laboratorio que se encuentra bajo el sistema de control de calidad, puede tener la confianza que sus métodos, personal y administración, están siendo revisados periódicamente, y utilizar el coeficiente de error proporcionado para el examen específico. En nuestro

caso se haría así:

El coeficiente de error para Glóbulos Blancos es de 2 DP $2,048 \text{ glóbulos blancos} \times \text{mm}^3$. Mientras que la diferencia entre $11,600$ y $9,600$ es de $2,000$. Valor que queda entre la posibilidad de variación o error reproducido por el laboratorio para este método.

Después de este razonamiento es más fácil para el médico optar por la posibilidad (b) ya que es la más compatible en la clínica. (9, 17).

Cuáles son las Ventajas que Proporciona al Patólogo y los Técnicos de Laboratorio el Control de Calidad

Son innumerables las ventajas que proporcionan algunas de las cuales ya se encuentran implícitas dentro la presente revisión. Sin embargo es importante remarcar el hecho que el sistema, brinda la seguridad al personal de que su trabajo es revisado y se trata de reproducir en la forma más confiable. Además permite conocer cuando se comete un error, para así revisar y tratar de encontrar la falta (9).

Archivo de Información

Es de esta forma que nombraré al archivo destinado al uso de todo el personal, donde se encontrará registrado en forma adecuada y detallada los últimos datos a la fecha sobre técnica y métodos empleados, uso de instrumentos, medidas de seguridad y emergencia, y reportes de Control de Calidad. (9, 28).

Algunas Consideraciones Importantes

El programa de Control de Calidad se lleva a cabo en el laboratorio bajo control pero puede tener laboratorios de referencia, es decir otros que analicen también las mismas muestras desconocidas; hay también preparadas comerciales que son especialmente hechas para el control de determinados exámenes sobre todo en cuanto se refiere a laboratorio de química, tienen la desventaja de elevar demasiado el costo del programa y se les brinda demasiada atención. (9, 10) En Estados Unidos existe una institución (National Communicable Disease Center) que provee de material específico para probar la pericia de los laboratoristas, que va en beneficio de este programa.

Con los adelantos de la tecnología se ha llegado a utilizar máquinas para reproducir automáticamente los métodos de laboratorio, a este proceso se le denomina automatización o automación; (23) supliendo en parte el déficit de técnicos de laboratorio, a este instrumento se le denomina autoanalizador y es de gran utilidad en los hospitales que tienen gran

volumen de trabajo, lo cual justifica su uso. Se han efectuado estudios también en la aplicación de las computadoras en los análisis de Control de Calidad, conectándolas directamente a un auto-analizador previamente programadas calculan la DP para cada uno de los exámenes requeridos en la muestra desconocida. (18).

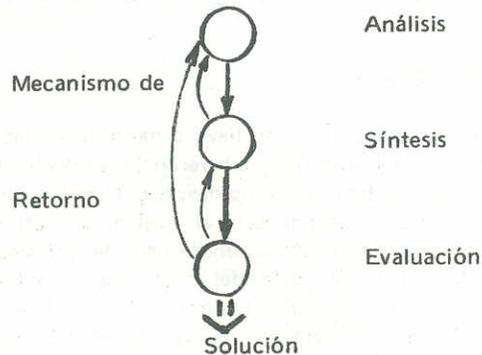
MATERIAL Y METODOS

Como lo explica la parte primera de este trabajo nuestro objetivo es la introducción del sistema de Control de Calidad en los laboratorios de Química Sanguínea y Hematología en el hospital Roosevelt. Elaboraremos en esta segunda parte un programa que describe la forma en que iniciamos, describiendo para cada una de sus partes los materiales y métodos utilizados.

Siempre que se inicia un programa es importante tomar en cuenta el punto de partida, es decir tratar de planificar algo que no existe o si se trabajó con algo que ya existe y sobre la marcha se intenta buscar la solución. En nuestro caso trabajaremos con la segunda posibilidad, ya que no podríamos discontinuar el trabajo del laboratorio.

Ahora bien, para esto hay que seguir una secuencia determinada de pasos, hasta que se reconoce la mejor de las soluciones posibles.

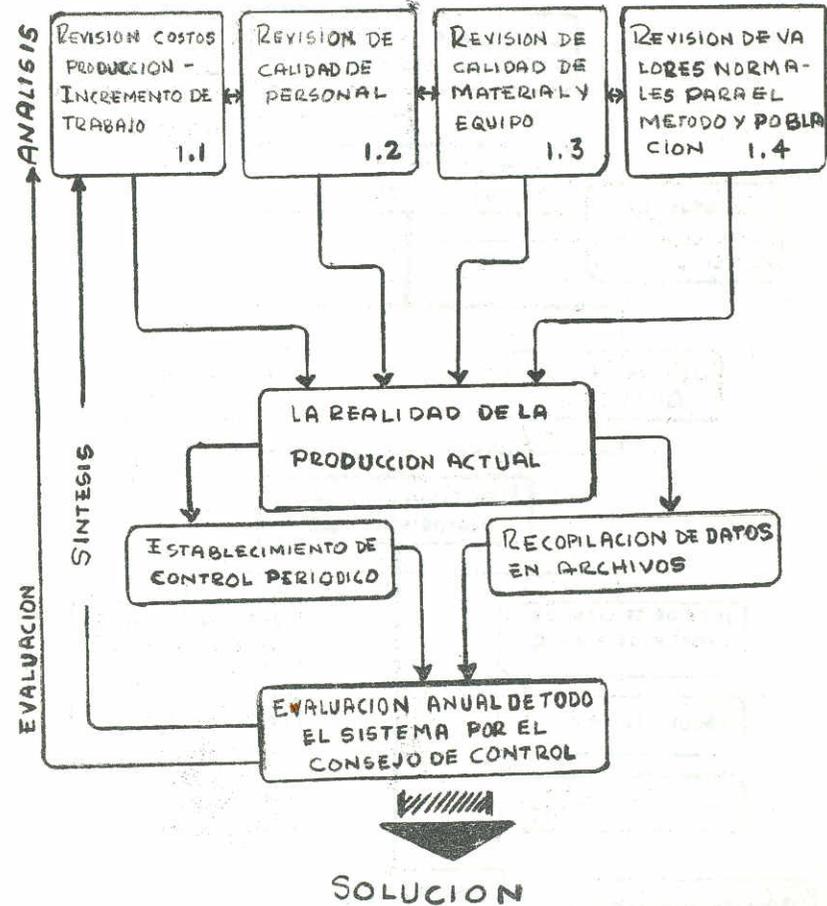
Esta ha sido descrita como proceso de análisis, síntesis y evaluación, el cual podemos esquematizar de la siguiente manera: (2, 24, 25, 28)



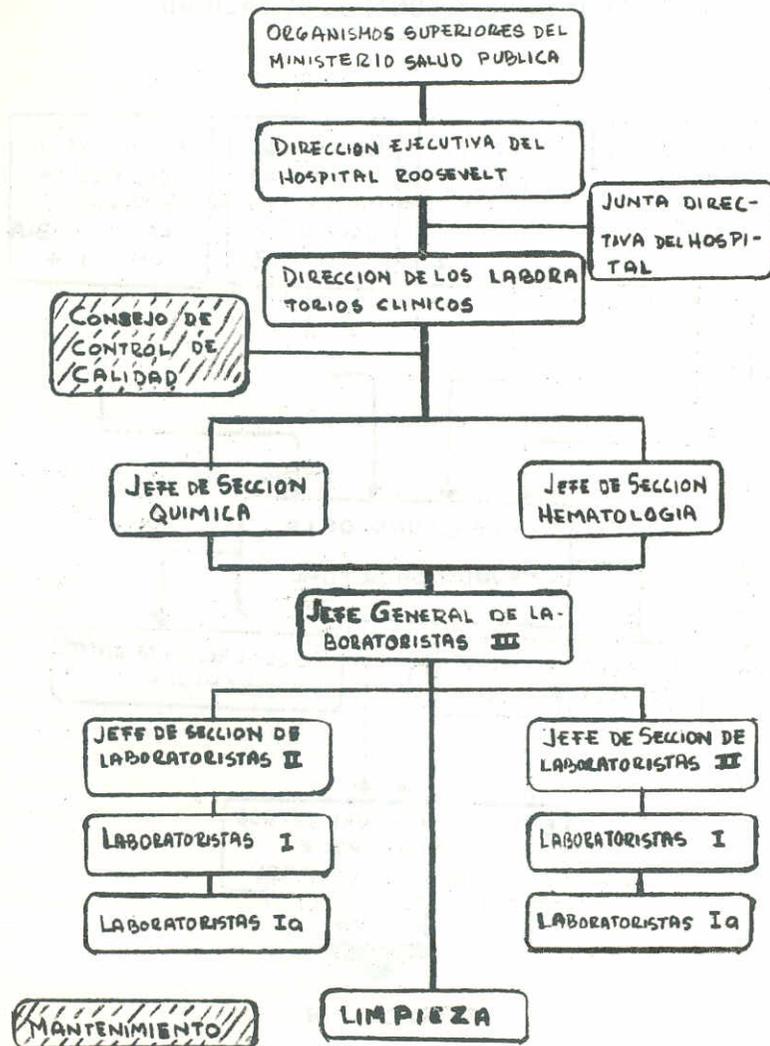
Vamos a analizar algunos aspectos de nuestro laboratorio en cuanto a: administración, personal, equipo, métodos y material. Nuestro trabajo como ya se advirtió, es una introducción, sólo analizaremos la situación actual, para que posteriormente se inicie un control periódico que suministrará los datos que se evaluarán después de un año de trabajo por

las personas que estén involucradas en el sistema, a quienes denominaremos como Consejo de Control de Calidad. Así esquematizaremos en un flujograma nuestro plan.

FLUJOGRAMA SOBRE CONTROL DE CALIDAD



Vamos a analizar, ahora la estructura organizativa sobre la cual trabaja el laboratorio la cual dispersa las responsabilidades, de acuerdo a la capacidad y función del personal que en una u otra forma pueden influir en la calidad de producción del laboratorio.



Hemos de observar que los puestos enumerados en este organograma conservan la norma jerárquica de decisiones, haciendo que todos los ejecutivos inferiores al ejecutivo en jefe, queden sujetos a las decisiones de planeamiento y control de los niveles superiores. (2, 28).

Existen además dos casillas que han sido resaltadas:

- La que pertenece al Consejo de Control de Calidad, por ser una entidad hipotética que se formará en el curso de la implantación del sistema.
- La que pertenece al renglón mantenimiento, ya que este es un servicio que se proporciona al laboratorio, por otro departamento del hospital.

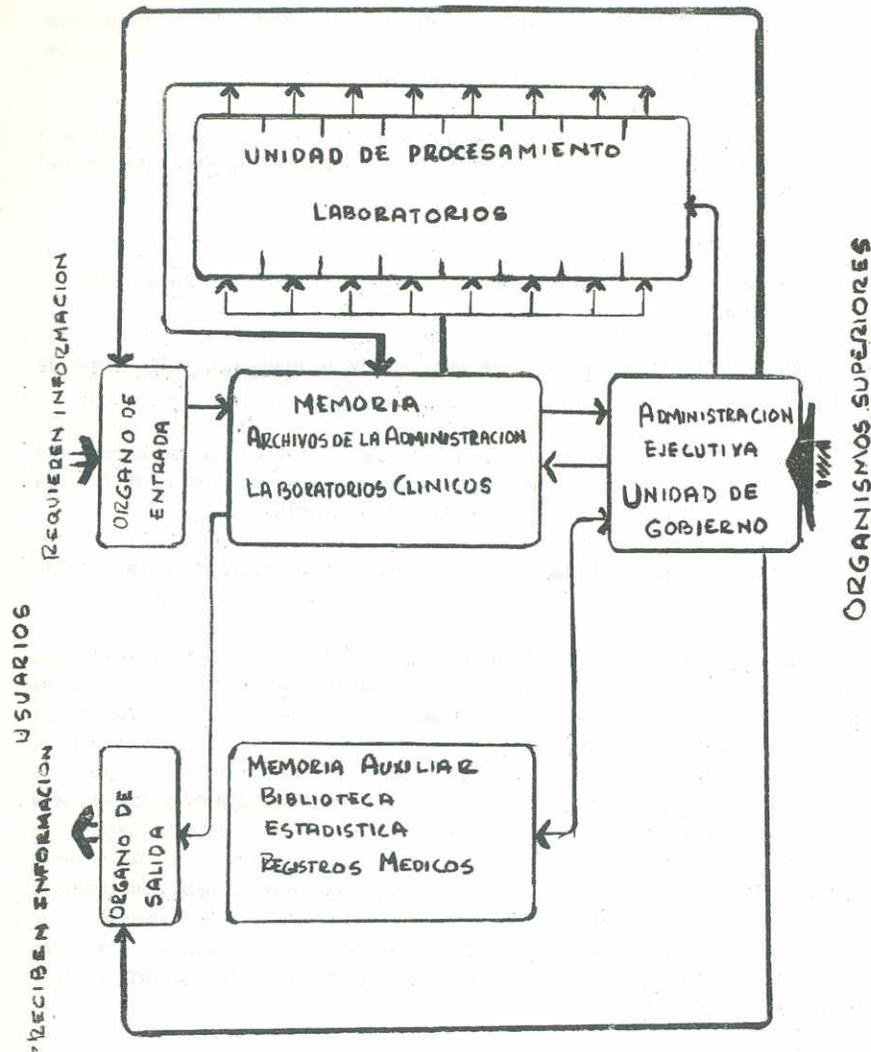
El análisis de la forma en que se requiere la información y la forma de darse.

Es importante para el médico que requiere los servicios del laboratorio, la forma en que esta es proporcionada y como se explicó en la primera parte, es importante para la calidad de producción.

La prontitud, seguridad y el control con que se brinda el reporte de los análisis.

En el siguiente esquema podemos observar, cómo la información es requerida en los órganos de entrada, donde se puede controlar si las muestras enviadas están en condiciones de ser analizadas o deben descartarse, luego la información requerida debe ser controlada en los archivos de la administración, donde por ejemplo se puede controlar la hora de ingreso de la requisición, posteriormente pasar a la sección de laboratorio, donde será procesada la muestra, requerida como información, para regresar luego a los archivos de la administración. Ahí se puede controlar la hora de salida de la información. (prontitud), se puede evaluar la confiabilidad del reporte (seguridad) y si se requiere de alguna consulta se puede consultar a la administración ejecutiva o unidad de gobierno (Vg. médico patólogo clínico) que a su vez tiene una fuente extra de consulta la memoria auxiliar (biblioteca, estadística).

Obsérvese que la unidad de Gobierno mantiene control sobre cada una de las secciones que manejan la información de una u otra manera y que también a este nivel los organismos superiores u otras entidades pueden demandar información.



Se regresamos a la página en que esquematizamos nuestro programa podemos observar que el análisis lo dividimos en cuatro casillas que están enumeradas del 1.1 — 1.4, vamos a proceder la revisión de cada una de ellas describiendo para cada una los materiales y métodos de investigación.

Casilla 1.1 Costos producción— Incremento de Trabajo

Materiales:

- Datos proporcionados por sección Kardex *
- Datos proporcionados por sección Estadística Hospital.
- Datos extraídos de los despachos de material al año 1971. (Administración ejecutiva laboratorios clínicos).
- Encuesta de Estimación inventarial (Datos extraídos de la sección de control de propiedad).

Método:

Estadístico

Para investigar los costos de producción se procedió a buscar el presupuesto anual de la sección de laboratorios clínicos el cual al ser dividido por la serie de análisis efectuados anualmente nos podría dar un valor aproximado del costo por examen en el laboratorio (1, 11, 16)

Como el hospital no lleva el sistema de contabilidad por costos y no existe un presupuesto determinado para las secciones del laboratorio, se trata de elaborar este, basado en los datos obtenidos en las diferentes secciones del hospital anteriormente mencionadas, las cuales enumeraremos en los siguientes cuadros.

* Con éste anglicismo se le denomina a la sección que archiva los precios de licitaciones y compras en el Hospital Roosevelt.

CUADRO No. 1

SALARIO ANUAL DEL PERSONAL DE LABORATORIOS AÑO 1971

Puesto	No.	Total	Sección Química	Sección Hematología	Otras Secciones
Director de Laboratorios	1	Q. 3,600.00	Q. 450.00	Q. 450.00	Q. 2,700.00
Jefe Sección Hematología	1	Q. 3,600.00	—	Q. 3,600.00	—
Jefe Sección Química	1	Q. 2,700.00	Q. 2,700.00	—	—
Jefe General Laboratorios III	1	Q. 1,980.00	Q. 282.86	Q. 282.86	Q. 1,414.28
Jefe Sección Laboratoristas II	2	Q. 2,880.00	Q. 1,440.00	Q. 1,440.00	—
Laboratoristas I	8	Q. 10,080.00	Q. 2,520.00	Q. 7,560.00	—
Laboratoristas Ia	4	Q. 4,560.00	Q. 3,420.00	Q. 1,140.00	—
Auxiliar Limpieza	2	Q. 1,440.00	Q. 720.00	Q. 720.00	—
Secretaría Laboratorios	1	Q. 1,440.00	Q. 180.00	Q. 180.00	Q. 1,080.00
Valor Total de salarios por sección			Q. 11,712.86	Q. 15,372.86	

TABLA No. 1

COSTOS DE MATERIAL Y REACTIVOS DESPACHADOS DURANTE EL AÑO DE 1971 SECCIONES DE QUIMICA Y HEMATOLOGIA

* No. de Ref.	Forma de Presentación	** Valor por unidad en Quetzales	*** No. de unidades por Despacho	Costo del despacho en Quetzales
III 1	Latas	24.12	9	217.08
III 2a	Bolsa de 25 libras	16.50	1	16.50
IV 3	Bolsa de 2 1/2 libs.	7.80	6	46.80
III 4	Frasco de 1 kilo	12.50	4	10.00
III 5	Frasco de 2 1/2 kilo	6.40	1	6.40
III 6	Docena	4.80	4	19.20
III 2b	Bolsa de 5 libras	3.50	1	3.50
III 7	Piezas	9.75	7	68.25
Total				Q. 387.73

* Cada número se identifica con el material y reactivo en listas elaboradas conjuntamente con la sección administrativa de los Laboratorios Clínicos Hospital Roosevelt.

** Datos proporcionados por sección Kardex, Hospital Roosevelt.

*** Datos totales extraídos de copias de despacho material. Sección de Compras Hospital Roosevelt.

TABLA No. 2

COSTOS DE MATERIAL Y REACTIVOS DESPACHADOS DURANTE EL AÑO DE 1971 EN LA SECCION DE HEMATOLOGIA

No. de Ref. *	Forma de Presentación	Valor por unidad en Quetzales **	No. de unidades por despacho ***	Costo del despacho en Quetzales
II 1	Cajas	1.40	122	170.80
II 2	Glns.	3.50	13	45.50
II 3	Fco.	8.00	2	16.00
II 4	Fco.	4.95	9	44.55
II 5	Cajas	1.80	6	10.80
II 6	Fcos.	2.90	2	5.80
II 7	c/u	1.55	48	74.40
II 8	c/u	1.25	27	33.75
II 9	Amps.	3.24	3	3.24
II 10	Doc.	18.00	1	18.00
II 11a	Caja de 12 tubos	19.20	5	95.00
II 11b	Caja de 12 tubos	19.80	5	99.00
II 12	Unid.	7.19	6	43.14
II 13	Fcos.	2.80	1	2.80
II 14	Fco. de 5 lbs.	12.50	1	12.50
II 15	Unidad.	2.50	12	30.00
Total				Q. 706.28

* Cada número se identifica con el material y reactivo en listas elaboradas conjuntamente con la sección administrativa de los Laboratorios Clínicos del Hospital Roosevelt.

** Datos proporcionados por sección Kardex Hosp. Roosevelt.

*** Datos totales extraídos de copias de despacho material. Sección de Compras Hosp. Roosevelt.

TABLA No. 3

COSTOS DE MATERIALES Y REACTIVOS DESPACHADOS DURANTE EL AÑO DE 1971 EN LA SECCION DE QUIMICA

No. de Ref. *	Forma de Presentación	Valor por unidad en Quetzales **	No. de unidades por despacho ***	Costo del despacho en Quetzales
I 1	Cajas	9.60	12	115.20
I 2a	Cajas	20.40	9	183.60
I 3	Resma	27.50	3	82.50
I 4	Glns.	4.45	16	71.20
I 5	Cajas	14.25	5	71.25
I 6	Cajas	12.85	48	616.80
I 7	Cajas	13.45	47	632.15
I 8	Cajas	9.00	8	72.00
I 9a	Caja	10.80	3	32.40
I 10	Fcos.	13.95	11	153.45
I 11a	Fcos.	2.15	2	4.30
I 12	Fco.	8.40	1	8.40
I 13	Doc.	1.10	120	132.00
I 14	Doc.	18.60	2	37.20
I 15	Fcos.	11.15	5	55.75
I 16	Fcos. de 5 libras	14.00	2	28.00
I 17	Libras	3.30	6	19.80
I 18	Unidades	5.60	6	33.60
I 19	Unidades	2.90	12	34.80
I 20	Cajas	4.85	10	48.50
I 21	Cajas	4.00	8	32.00
I 26	Cajas	20.40	17	346.80
I 22	Unidades	1.45	96	139.20
I 23	Unidades	2.30	12	27.60
I 24	Fco. de 5 libras	5.00	1	5.00
I 9b	Caja de 6 frascos	10.80	1	10.80
I 11b	Fcos. de 500 grs.	3.80	2	3.80
I 25	Unidad	5.00	5	25.00
Total				Q. 3,023.10

* Cada número se identifica con el material y reactivo en listas elaboradas conjuntamente con la sección administrativa de los laboratorios clínicos del Hospital Roosevelt.

** Datos proporcionados por sección Kardex, Hosp. Roosevelt.

*** Datos totales extraídos de copias de despacho material sección de Compras, Hosp. Roosevelt.

TABLA No. 4

VALOR DE EQUIPO Y MOBILIARIO UTILIZADO EN LA SECCION DE QUIMICA Y HEMATOLOGIA 1971

	No.	Valor por unidad	Valor Total
7 - 0401 - 001	1	Q.449.00	Q.449.00
7 - 0495 - 002	1	Q.130.00	Q.130.00
7 - 1680 - 017	1	Q.421.00	Q.421.00
7 - 1680 - 010	1	Q.476.35	Q.476.35
			Q.1456.35

En esta tabla y en las dos siguientes que se refieren al valor del equipo y mobiliario, el número de referencia corresponde al número otorgado con fines de control de propiedad. Los datos fueron investigados con el mobiliario y equipo que se utiliza actualmente en el laboratorio. Los valores por unidad y totales fueron obtenidos del inventario de los Laboratorios Clínicos. No se incluyen en estas listas, el equipo y mobiliario que por razón de ser donativo no se encuentran registrados en la oficina de control de propiedad.

TABLA No. 5

VALOR DE EQUIPO Y MOBILIARIO UTILIZADO EN SECCION DE HEMATOLOGIA 1971

No. de Referencia	No.	Valor por unidad en Quetzales	Valor total en Quetzales
1 - 4740 - 179 - 183	5	5.05	25.25
6 - 0306 - 001 - 02	2	6.92	13.84
7 - 0095 - 001	1	67.60	67.60
7 - 0096 - 001	1	69.90	69.90
7 - 0256 - 001	1	25.50	25.50
7 - 0255 - 001	1	23.00	23.00
7 - 0260 - 001	1	18.00	18.00
7 - 0528 - 001	1	15.65	15.65
7 - 0530 - 001	1	6.72	6.72
7 - 0600 - 001	1	570.00	570.00
7 - 0760 - 002	1	239.50	239.50
7 - 1340 - 001	1	35.55	35.55
7 - 1802 - 001/002	2	250.31	500.62
7 - 1810 - 001, 001, 002, 009, 004	5	478.38	2,391.90
7 - 1710 - 001	1	199.14	199.14
7 - 0912 - 001	1	920.09	920.09
7 - 0980 - 011	8	3.80	30.40
7 - 168 - 019	1	823.75	823.75
7 - 1680 - 002	1	709.70	709.70
7 - 1057 - 001 - 002	2	110.00	220.00
		Total	Q. 6,906.11

NOTA: No se incluyen en estas listas los instrumentos o equipo que por razón de donativo no se encuentran registrados en el inventario por la oficina de control de propiedad.

TABLA No. 6

VALOR DEL EQUIPO Y MOBILIARIO EN LA SECCION
DE QUIMICA EN EL AÑO 1971

No. de Referencia	No.	Valor por unidad en Quetzales	Valor total en Quetzales
4 - 2101 - 001	1	189.46	189.46
6 - 0306 - 003 - 004	2	6.92	13.84
7 - 0603 - 001 - 002	2	275.00	550.00
7 - 0900 - 001	1	335.00	335.00
7 - 0901 - 001	1	629.29	629.29
7 - 0905 - 001	1	60.00	60.00
7 - 1060 - 001	1	14.25	14.25
7 - 1068 - 001	1	427.50	427.50
7 - 1160 - 001	1	76.00	76.00
7 - 1845 - 001	1	2.95	2.95
7 - 1850 - 001	1	1.17	1.17
7 - 1916 - 001	1	30.75	30.75
7 - 1680 - 005	1	266.55	266.55
7 - 1680 - 007	1	131.00	131.00
7 - 1682 - 004	1	1,245.40	1,245.40
7 - 1109 - 001	1	371.00	371.00
		Total	Q. 4,610.71

CUADRO No. 2

VALOR TOTAL DE EQUIPO Y MOBILIARIO POR SECCION
AÑO 1971

SECCION	Valor Total en Quetzales
Química	4,610.71
Hematología	6,906.11
Química y Hematología	1,456.35

Estimando que del valor de Equipo y Mobiliario, que se utiliza para ambas secciones (Q.1,456.35), corresponde la mitad a cada sección, obtendríamos lo siguiente:

Para la Sección de Química:

$$4,610.71 + 728.17 = Q.5,338.88$$

Para la Sección de Hematología:

$$6,906.11 + 728.17 = Q.7,633.28$$

Desvalorización de Equipo y Mobiliario

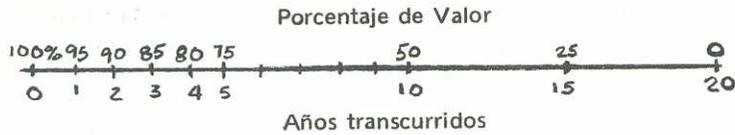
Al abocarnos al departamento de control de propiedad del Hospital se nos informó que la desvalorización no se efectúa anualmente sino que al inventario anual se le descarga el importe de equipo y mobiliario puesto en desuso por inservible, mientras que el equipo que se conserva en buenas condiciones sigue conservando su valor original aún así tenga muchos años de uso.

Para los fines que a esta investigación convienen nos es útil la amortización y desvalorización de equipo y mobiliario pues esta influye en

el costo de producción. Así que nos proponemos un cálculo aproximado de la desvalorización por año y para este fin razonamos que:

Todo laboratorio debe cambiar su equipo según sus necesidades, pero generalmente después de 20 años de uso debe renovarse por otro completamente nuevo. Basados en esto tenemos que cuando compramos un instrumento, se depreciará progresivamente.

En el siguiente esquema lo podemos observar más claramente:



Tomamos como base una desvalorización constante de un 5 o/o deducido de la fórmula (11).

$$\% \text{ AMORTIZACION } = \frac{100}{\text{No de años de uso}} = \frac{100}{20} = 5\%$$

Sobre los Costos de Producción: (1, 14, 16)

Es para nosotros analizar el costo unitario, de importancia particular, ya que sobre este podremos predecir las futuras necesidades presupuestales. Y para esto sumaremos los principales factores que son causa de inversión en la producción y los dividiremos por el número de unidades de producción lo cual nos da como resultado el costo por unidad (1).

$$\frac{\text{Factores que son causa de inversión producción}}{\text{No. de Unidades de producción}} = \text{Costo x unidad}$$

FACTORES QUE SON CAUSA DE INVERSION DE LA PRODUCCION LA SECCION DE HEMATOLOGIA

Renglón Investigado	Costos por año
Salarios.	15,372.86
Despachos de material y equipo.	706.28
Despachos de material y equipo.	193.86
Amortización de Mobiliario y Equipo 5 o/o anual.	381.66
Total	Q.16,654.66

Substituyendo en la fórmula para sacar el costo por unidad tenemos que: En la sección de Hematología el valor de los factores que fueron causa de inversión es 16,654.66 — por el número de exámenes efectuados en el mismo año que es de 196,636 dan un resultado igual a 0.0860 de quetzal por examen podemos tomar como dato final un costo por examen de Q.0.08.

FACTORES QUE SON CAUSA DE INVERSION DE LA PRODUCCION EN LA SECCION DE QUIMICA

Renglón Investigado	Costo por año
Salarios.	11,712.86
Despachos de material y equipo.	193.86
Despachos de material y equipo.	3,023.10
Amortización de equipo y mobiliario anual 5 o/o del inventario.	266.94
* Mantenimiento	_____
Total.	15,196.76

Substituyendo en la fórmula para sacar el costo por unidad tenemos que: En la sección de Química el valor de los factores que fueron causa de inversión es de 15,196.76 dividido por el número de exámenes efectuados en el mismo año que es de 63, 104 dan un resultado igual a Q.0.2408 por examen podemos tomar como dato final un costo por examen de Q.0.24. *El renglón mantenimiento no se tomó en cuenta puesto que este entra dentro de la inversión de otro departamento del hospital.

Al investigar el incremento de trabajo analizaremos el número de exámenes reproducidos durante los años 1964 al año de 1971, los cuales nos dan un índice del aumento a su vez de la población hospitalaria que ha requerido de análisis de sangre de química y Hematología según el criterio médico.

TABLA No. 7

No. DE EXAMENES EFECTUADOS E INCREMENTO POR AÑO, EN LA SECCION DE QUIMICA, PERIODO 1964 - 1971

Año	No. de Exámenes por Año *	Incremento porcentual (año base 1964)
64	25,848	—
65	35,405	37.01
66	40,426	56.39
67	45,322	75.54
68	46,095	78.33
69	54,064	109.16
70	63,738	146.58
71	63,104	144.13

TABLA No. 8

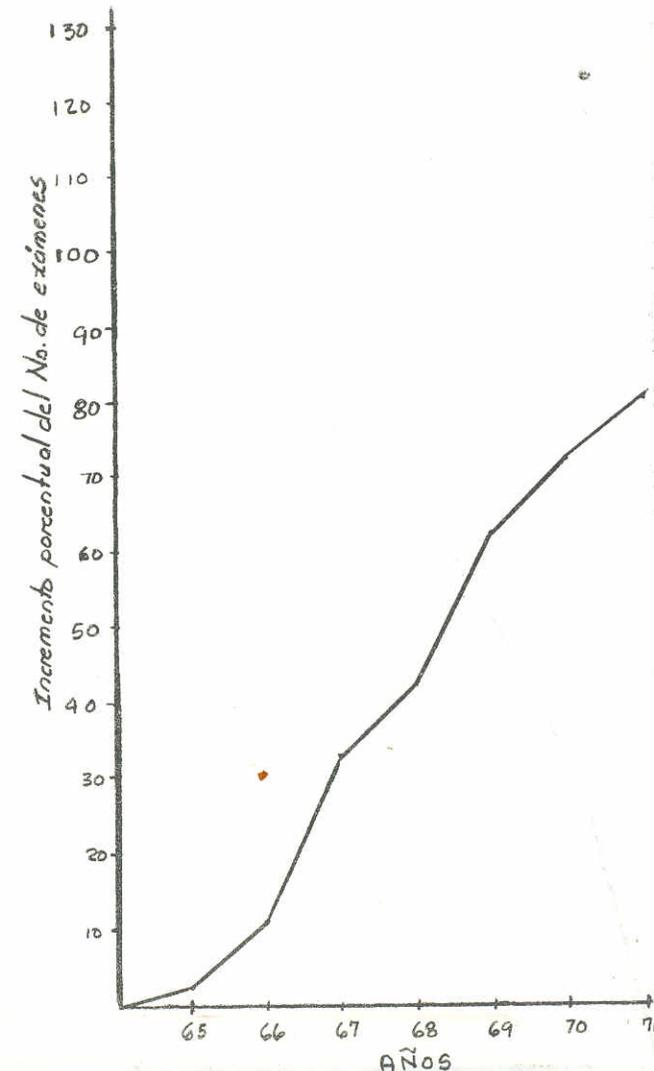
No. DE EXAMENES EFECTUADOS E INCREMENTO PORCENTUAL POR AÑO, EN LA SECCION DE HEMATOLOGIA. PERIODO 1964 - 1971

Año	No. de Exámenes por Año *	Incremento porcentual (año base 1964)
64	107,411	—
65	110,557	2.92
66	119,106	10.88
67	143,256	33.37
68	153,589	42.99
69	174,116	62.10
70	185,465	72.66
71	193,636	80.27

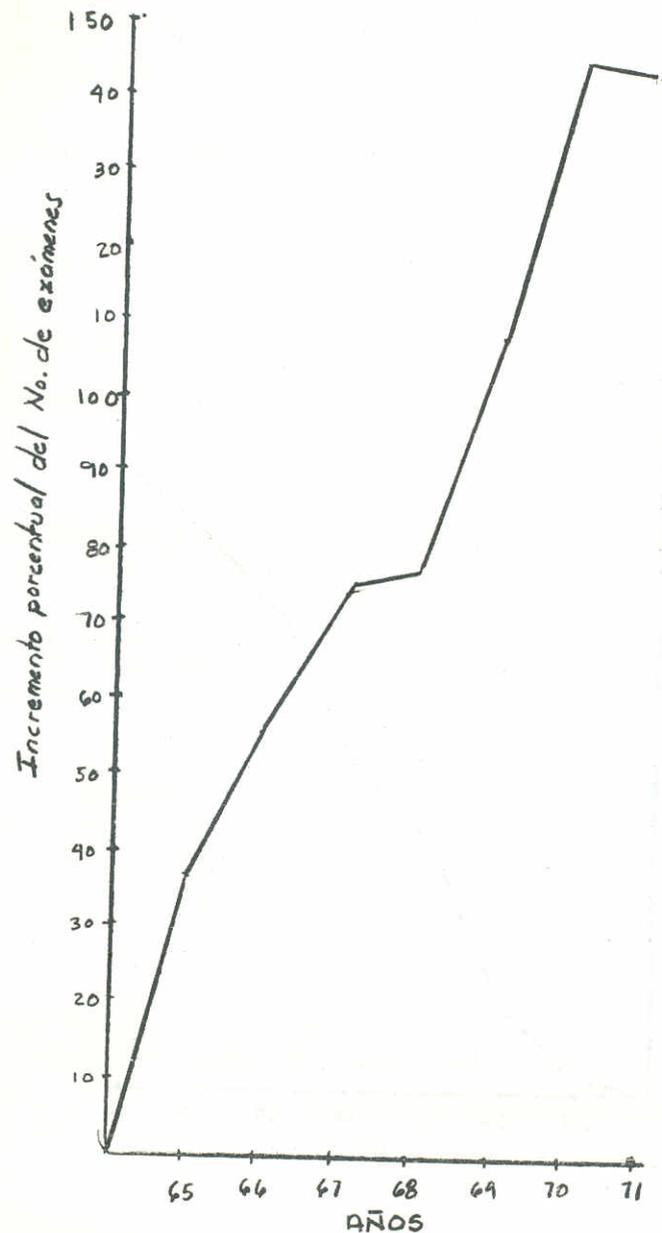
* Tomados de la sección Estadística del Hospital Roosevelt.

Según los cuadros anteriores el trabajo ha aumentado en un buen porcentaje en el transcurso de 7 años y los podemos observar más fácilmente si lo vemos en una gráfica donde plantearemos el incremento de trabajo en función de los años transcurridos.

INCREMENTO PORCENTUAL DEL NUMERO DE EXAMENES EN FUNCION DE LOS AÑOS TRANSCURRIDOS, SECCION DE HEMATOLOGIA



**INCREMENTO PORCENTUAL DEL NUMERO DE EXAMENES
EN FUNCION DE LOS AÑOS TRANSCURRIDOS EN LA SECCION
DE QUIMICA SANGUINEA**



El incremento de trabajo en relación al incremento de personal.

Si tomamos como base para proporcionar el incremento de trabajo el año 1964, razonaremos que en este año el personal que trabaja efectuaba el 100 o/o de trabajo y que si éste aumentaba, tendría que aumentar su personal si es que este trabajaba en buen porcentaje de capacidad de producción. Si revisamos la cantidad de personal que en esa época trabajaba podremos determinar el trabajo anual por persona. A partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Trabajo anual por personal} = \frac{100 \text{ o/o trabajo anual}}{\text{No. de personas}}$$

El trabajo anual estará representado por el No. de exámenes efectuados por año.

Para determinar el incremento de trabajo en relación al incremento de personal, vamos a calcular el trabajo anual por persona en los años 1964 y 1971 para cada sección y luego de compararlos analizar si existe un balance positivo o negativo de incremento.

CUADRO No. 3

**PERSONAL TECNICO QUE PRODUJO DIRECTAMENTE EL TRABAJO
EN LAS SECCIONES DE QUIMICA Y HEMATOLOGIA
AÑOS 1964 Y 1971**

	Sección Química		Sección Hematología	
	1964 No. de personas	1971 No. de personas	1964 No. de personas	1971 No. de personas
Técnico Laboratorista II	1	1	1	1
Técnico Laboratorista I	3	5	4	7
T O T A L	4	6	5	8

Datos tomados de: Información de Depto. y Personal y Administración de los laboratorios clínicos.

CUADRO No. 4

TRABAJO ANUAL POR PERSONA EN LAS SECCIONES DE QUIMICA Y HEMATOLOGIA EN AÑOS 1964 Y 1971

	Año	Trabajo Anual (No. Exámenes por año)	No. de Trabajo anual por persona	
Sección	1964	25,848	4	6,462
Química	1971	63,104	6	10,517.3
Sección	1964	107,411	5	21,482.2
Hematología	1971	193,636	8	24,204.5

Si regresamos al orden de razonio según flujograma sobre control de calidad podemos pensar en la siguiente forma deductiva:

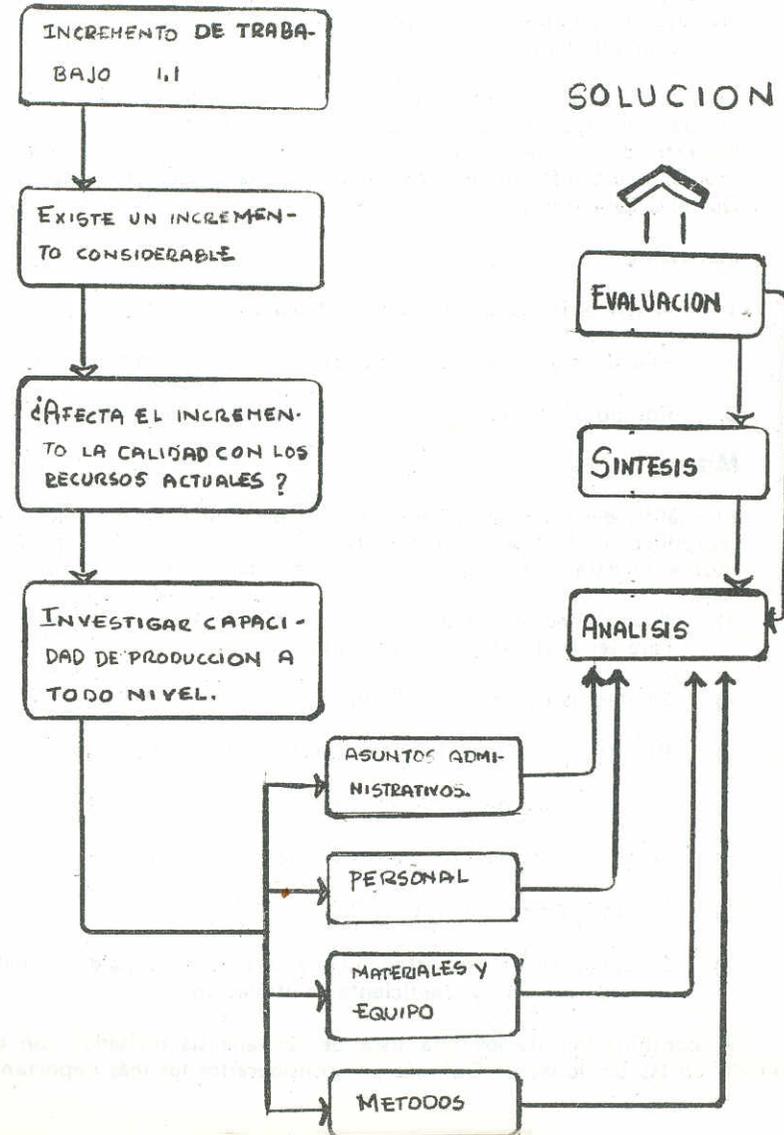
Análisis:

En el cuadro sobre trabajo anual por persona, podemos observar que existe un incremento considerable para la producción de cada laboratorista. Mientras que en Hematología en 1964 efectuaron, 21,482.2 exámenes por año por persona; en 1971 efectuaron 24,204.5 exámenes por año por persona. Lo que significa en términos porcentuales, que cada laboratorista efectuó 12.6 o/o de trabajo más que lo que efectuó cada laboratorista en 1964. En Química en 1964 efectuaron, 6,462 exámenes por año por persona; en 1971 efectuaron 10,517.3 exámenes por año por persona. Lo cual significa un 62.7 o/o de trabajo más que lo que efectuó cada laboratorista en 1964.

Síntesis:

Es una nueva pregunta si este aumento en el trabajo por persona interfiere en la calidad de producción, en otras palabras si su capacidad es satisfactoria como para suplir este incremento de trabajo; o si sería necesario crear nuevas plazas para producirlo satisfactoriamente. Esto nos hace pensar si nuestro material, métodos y equipo son adecuados para suplir también el incremento.

Lógicamente la síntesis nos da el problema que nos crea una nueva necesidad: Investigar la capacidad de producción, y lo podemos resumir esquemáticamente en la siguiente forma:



Casilla

1.2 Para efectuar la revisión de calidad de personal en este trabajo, investigamos al personal que más podría influir en la calidad de la producción; aunque todo el personal que trabaja para el laboratorio influye en ella de una u otra forma.

En esta sección vamos a revisar el trabajo de las personas que reproducen los resultados de cada análisis que se solicita al laboratorio tomando en cuenta únicamente para el inicio del programa los más importantes análisis en la Sección Hematología y Química Sanguínea.

Materiales:

1. Sangre extraída en el Banco de Sangre
2. Reactivos y soluciones usadas en los análisis de rutina.
3. Equipo usado por laboratorio en los análisis de rutina.

Método:

El análisis del personal lo basamos en la posibilidad de variación en la reproducción de resultados por las diferentes laboratoristas para una misma muestra de sangre, continuando con las siguientes etapas:

- 1) A cada técnica se le proporcionan 2 ó 3 muestras de sangre para ser analizadas hasta completar 20.
- 2) Se efectúa con el mismo equipo.
- 3) Bajo las mismas condiciones físicas, el mismo día.
- 4) Se usaron los mismos reactivos.
- 5) Se anotan en una hoja de reporte los resultados.
- 6) Se determinaron los valores "por fuera"
- 7) Se aplica el método estadístico y se determina para los análisis revisados la D.P. y Coeficiente de Variación.

A continuación damos una lista de los análisis revisados con este método en las secciones de Química por considerarlos los más importantes.

Hematología

Hemoglobina	Cianohemoglobina
Hematocito	Wintrobe
Recuento Glóbulos Blancos	Hemocitómetro recuento manual.
Velocidad de Sedimentación	Wintrobe
Recuento Diferencial	Recuento Manual

Química Sanguínea:

Glucosa	Nelson — Smogyi
Cloruros	Schales y Schales
Calcio	Ferro Ham.
Fósforo	Fiske — Subbarow
Proteínas Totales	Biuret
Albumina	Biuret
Acido Urico	Henry
Nitrógeno de Urea	Ureasa
Creatinina	Folin — Wu
Bilirrubina Directa	
Timol	Shank y Hoagland
Transaminasas: Glutámico	
Oxalacetica — Glutámico Piruvica ...	Reitman y Frankel
Fosfatasa alcalina	Bassey Lowry Lock.

El siguiente cuadro lo incluimos para que se comprendido más fácilmente, como se laboraron los reportes para determinar la DP y CV para cada uno de estos análisis.

Desviación patrón para valores determinados en serie de análisis de una muestra de sangre para hemoglobina dado en grs/100 ml.

Técnica	Valores	Orden	Dif. de \bar{x}	(Dif. de \bar{x}) ²
1	15.8	15.2 x_0	1.0	1.00
1	15.8	15.6	0.6	0.36
2	16.0	15.8 x_2	0.4	0.16
2	15.6	15.8	0.4	0.16
3	15.2	15.6	0.4	0.16
3	16.1	15.9	0.3	0.09
4	16.3	15.9	0.3	0.09
4	16.5	16.0	0.2	0.04
5	15.9	16.0	0.2	0.04
5	15.9	16.1	0.1	0.01
6	15.8	16.1	0.1	0.01
6	16.0	16.1	0.1	0.01
7	16.8	16.3	0.1	0.01
7	16.8	16.5 x_{15}	0.3	0.09
8	16.1	16.6	0.4	0.16
8	16.1	16.6	0.4	0.16
9	17.0	16.8	0.6	0.36
9	17.0	16.8	0.6	0.36
10	16.6	17.0	0.8	0.64
10	16.6	17.0	0.8	0.64
Σ		323.9		4.55

Promedio \bar{x}
16.2

Fuera de control
No. 0

D Patrón
0.488

$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$ Límite Mínimo 15.2
Límite Máximo 17.0

x_0 por fuera ssi $0.525 < \frac{x_2 - x_0}{x_{15} - x_0}$

* Estos cuadros se trabajaron con recomendación en referencia (3,4,6,9,10,13,14,15,17,22).

Nota: La columna de laboratoristas representa el No. de veces que repitió el examen la misma persona. La columna de orden representa el orden "acendente" que se le dió a los valores.

Cálculo

Si sospechamos que el valor señalado como x_0 fuera aberrante con respecto a las demás determinaciones, sustituimos en la sinecuación arriba descrita y obtenemos:

$$\frac{15.8 - 15.2}{16.5 - 15.2} = \frac{0.6}{1.3} = 0.461$$

$$\text{y } 0.461 < 0.525$$

Por lo tanto este valor sí está considerado estadísticamente dentro de la serie como posibilidad de variación sin dar lugar a una alteración en la determinación de DP

Luego el promedio \bar{x} lo calculamos substituyendo en

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{323.9}{20} = 16.2$$

$$YDP = \sqrt{\frac{\Sigma (x - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{4.55}{20 - 1}} = \sqrt{\frac{4.55}{19}} = \sqrt{0.239}$$

$$DP = 0.488$$

El coeficiente de variación CV se calcula así:

$$CV = \frac{DP}{\bar{x} \text{ promedio}} \times 100 = \frac{0.488}{16.2} \times 100 = 3.01\%$$

Un ejemplo de un Valor "por fuera"

Si supusiéramos que la técnica que reprodujo el valor $x_0 = 15.2$ fuera $x_0 = 14.0$ substituyendo en la sinecuación tendríamos:

$$\frac{15.8 - 14.0}{16.5 - 14.0} = \frac{1.8}{2.5} = 0.72 \text{ y } 0.72 > 0.525$$

Este valor si estaría en la posibilidad de alterar la determinación de DP y tendría que ser excluido de la serie.

El anterior cuadro nos permite observar, si alguna técnica reproduce algún valor aberrante, es decir con un gran índice de error, por lo que en este caso deberá ser revisada por la jefe de sección en la forma que desarrolla este método para investigar la causa del error. Además la DP nos proporciona la posibilidad de variación que repercute en los resultados que reproducen las técnicas para el método y materiales utilizados en el laboratorio en los exámenes de rutina.

Como ya lo dijimos en la primera parte de este trabajo el resultado de 2 DP, incluye la posibilidad de variación en 95 o/o de los casos, esta sería una buena base para iniciar el control de calidad y cuando ya se encuentre en marcha el control periódico, valorar si se puede aumentar esta cifra a 3 DP que cubriría un 99.7 o/o de probabilidades.

El siguiente cuadro proporciona la variación para los componentes analizados por este método.

CUADRO No. 6

METODO, ANALISIS SEGUN CONTROL, DP Y LIMITES EN SERIES, SEGUN COMPONENTE ANALIZADO SECCION DE HEMATOLOGIA

Componente Analizado	Método, Instrumento o Ambos	No. Análisis dentro de la serie.	Fuera Control	1 Desviación Patron	Límites de Serie
1. Hemoglobina	Cianohemoglobina. Klet-Sumerson.	20	0	0.488 g/100 ml.	15.2-17.0
2. Hematocrito	hematocrito	20	0	1.52 Cels./empacadas o/o	46 - 52
3. Glóbulos Blancos	Hemocitometro rec. manual	20	0	1,024.2 cel x mm ³	6,350-9,150
4. Sedimentación	Wintrobe	20	0	1,599 mm x hora	4 - 9
5. Segmentados	Frote rec. manual	16	4	1,424 cel x o/o	71 - 76
No segmentados	Frote	20	0	0.786 cel o/o	0 - 2
Linfocitos	Frote	20	0	4.013 cel o/o	10 - 27
Eosinófilos	Frote	20	0	1,424 cel o/o	2 - 6
Basófilos	Frote	20	0	0.864 cel o/o	0 - 2
Monocitos	Frote	20	0	1.63 cel o/o	0 - 5

CUADRO No. 7

METODO, ANALISIS SEGUN CONTROL, DP Y LIMITES EN SERIES SEGUN COMPONENTE ANALIZADO SECCION DE QUIMICA

Componente Analizado	Método, Instrumento o Ambos	No. Análisis dentro de la serie	Fuera de Control	1 Desviación Patron	Límites de Serie
1. Glucosa	Nelson Smogyi	20	0	11.84 mgs/o/o	70 - 111
2. Calcio	Ferro-Ham.	20	0	1.216 mgs/o/o	7.2 - 12.0
3. Cloruros	Schäles y Schäles	20	0	2.698 meq/p	82 - 92
4. Fósforo	Fiske-Subbarrow	18	2	0.384 mgs./o/o	15.0-16.5
5. Proteínas Totales albuminas	Biuret	20 20	0 0	0.238 gs/o/o 0.176 gs/o/o	6.3 - 7.1 4.1 - 4.8
6. Acido Urico	Henry	18	2	0.230 mgs/o/o	5.4 - 6.0
7. Nitrógeno de urea	Ureasa	20	0	2.109 mgs/o/o	8.3 - 15.0
8. Creatina	Folin-Wu	20	0	0.204 mgs/o/o	1.0 - 1.7
9. Bilirrubina Totales B Directa	Malloy y Evelyn	20 20	0 0	0.262 mgs/o/o 0.126 mgs/o/o	0.1 - 0.8 0.1 - 0.6
10. Timol	Shank y Hoagland	20	0	0.247 mgs/o/o	0.8 - 1.8
11. Transaminasas Oxalacetica Piruvica	Reitman y Frankel	20 20	0 0	9.54 unidades 7.18 unidades	2-27.0 4-29.5
12. Fosfatasa Alcalina	Bessey, Lowry Block	17	3	4.06 M _N /ml	37.8-52.0

Los resultados expresados en estos cuadros, nos dan una idea de la variación que reproducen las técnicas para el material, equipo y métodos utilizados en el laboratorio en el hospital y lo podemos asumir así:

- 1) En la sección Hematológica sólo para el recuento diferencial se observa que hubo 4 reportes con valores "por fuera", es decir representan una variación que significa un error de medición con respecto a las demás laboratoristas. Mientras que en la sección química, hay 2 reportes para el fósforo, 2 para el ácido úrico y 3 para las fosfatas a alcalina, que representarían también el error de medición de las laboratoristas que lo reprodujeron.
- 2) Que si la DP es elevada, esto nos indica que es necesario continuar la revisión de estos métodos con un control continuo llevado día a día para una posterior evaluación como lo propusimos en nuestro plan inicial.

Si se desea observar resultados reproducidos en otros laboratorios que ya trabajan con este sistema se puede consultar el apéndice I.

Sin embargo, no se puede efectuar una comparación directa pues como se explica en la primera parte, los resultados varían de un laboratorio a otro, por localización geográfica, por diferencia de métodos utilizados.

Casilla

- 1.3 La revisión de calidad de material y equipo es importante en cuanto a la calidad de estos influye en la calidad de cada análisis efectuado. Encontrándonos en este aspecto con que anteriormente y en la actualidad se trabaja confiando en la calidad que proporciona cada fabricante de los materiales y equipo que se utiliza en el hospital.

Como no existe forma alguna o patrón determinado en la selección de calidad del material y equipos nos limitaremos a trazar un plan de análisis e investigación del problema.

Material de Análisis:

- 1) Material (Reactivos y Soluciones)
- 2) Equipo (Instrumentos de laboratorio)

Método:

Programación

Se observaron los siguientes aspectos en el análisis de material y equipo:

Soluciones y Reactivos:

- a) Aunque se lleva control y fechas de vencimiento, las botellas no se encuentran debidamente fechadas.
- b) No existe consejo consultivo que disponga cuál de todos los productos en disposición en el mercado, sea de mayor conveniencia.
- c) No existe un tarjetero debidamente actualizado que contenga las informaciones más recientes, en cuanto a: fecha de expiración de soluciones, rutinas en el laboratorio, métodos empleados.
- d) Los reactivos que se usan son comprados con retraso, lo cual interrumpe la producción de los análisis en que son usados.

Equipo Instrumental

- a) La cristalería por su escasez se utiliza en malas condiciones (por astillamiento de sus partes).
- b) Los instrumentos son recalibrados cada vez que se elabora una nueva solución.
- c) Los instrumentos en el laboratorio son comprados con retraso, atribuido a limitaciones presupuestarias del hospital.
- d) Varios de los microscopios no proporcionan una nítida imagen, que facilite más el trabajo de reconocer las diferentes estructuras en ellos observados.
- e) La centrífuga para Hematocrito la cual es de particular importancia en la producción de este análisis, no ha sido recalibrada con la debida frecuencia.
- f) Por las mismas razones de limitación presupuestal, parte del equipo es producto de donaciones de otras entidades.
- g) No existe un consejo consultivo que determine que tipo de instrumental convenga más para adquisición.

Estos datos fueron investigados en forma personal, consulta a la memoria de los laboratorios clínicos año 1971, y comunicación con los jefes de Sección y director de laboratorios clínicos (Hospital Roosevelt).

Síntesis: Nuestra situación actual en cuanto a material y equipo no es óptima, pero para llenar una necesidad, es parcialmente satisfactoria y para que fuera completamente satisfactoria habría que afrontar ciertos problemas que se presentaron en el análisis. Como no es posible en futuro

próximo resolver de lleno todos estos problemas, se enfocaron los principales.

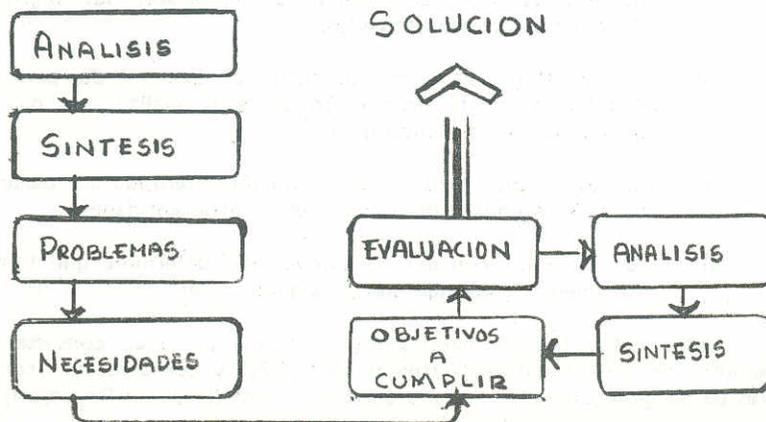
Problemas:

- Sistemas de información incompletos.
- Ausencia de consejo que establezca las decisiones respecto adquisición de material y equipo.
- Limitaciones presupuestales que limitan la calidad y cantidad de material y equipo.

Necesidades:

- Corregir sistemas de información.
- Crear un consejo de control de calidad, que decida la clase de material y equipo que convenga adquirir en las circunstancias actuales.
- Considerar aumento del presupuesto al laboratorio o crear una nueva fuente de ingreso para subsanar limitaciones de índole económico.

El anterior proceso de razonamiento, en búsqueda de una solución, lo podemos esquematizar en la siguiente forma:



- La revisión de valores normales para el método empleado y población de cada componente que se analiza en un laboratorio es fundamental. En este estudio nos proponemos determinar los valores normales en un grupo de estudiantes, todos de sexo femenino, que varían entre la edad de 18 a 24 años. Para los exámenes que fueron revisados anteriormente en cuanto a calidad de personal.

Material:

- Sangre.
- Reactivos y soluciones usadas en los análisis de rutina.
- Equipo usado por el laboratorio en los análisis de rutina.

Método:

Se evaluó un grupo de mujeres jóvenes que no manifestaron ningún signo ni síntoma de enfermedad, escogiéndose un grupo de 20 estudiantes que oscilan entre los 18 y 24 años a las cuales se les extrajo sangre suficiente para analizar los componentes que anteriormente fueron revisados con calidad de personal siguiendo estas etapas:

- Se extrajo la sangre y se depositó en dispositivos usados por el laboratorio en exámenes de rutina.
- Se efectuaron los análisis con nuestros materiales y métodos.
- Los análisis fueron efectuados por los técnicos de mayor experiencia en cada sección.
- Se procedió a revisar las series y se procedió a excluir los valores que se encontraron estadísticamente "por fuera" de la serie.
- Se procedió a determinar los promedios.
- Se determinaron los límites mínimos y máximos.
- Se procedió a determinar la DP. para cada serie.
- Se clasificaron por frecuencia de valores.
- Se determinaron porcentajes de frecuencia.
- Se reportan a continuación los resultados.

El siguiente cuadro y su gráfica correspondiente nos muestran la forma en que se desarrolló el procedimiento y la gráfica demuestra la curva de distribución normal de valores para este grupo.

CUADRO No. 8

DETERMINACION DE LA DESVIACION PATRON PARA UN GRUPO DE MUJERES NORMALES EN FOSFORO DADO EN MGS/o/o METODO FISKE - SUBBAROW

X	Valores x	Dif. de \bar{x}	(Dif. de \bar{x}) ²
1	1.4 x_0	1.8	3.24
2	1.7	1.5	2.25
3	1.9 x_2	1.3	1.69
4	2.0	1.2	1.44
5	2.0	1.2	1.44
6	2.2	1.0	1.00
7	x_{13} 2.7	0.5	0.25
8	3.1	0.1	0.01
9	3.2	0.0	0.00
10	3.3	0.1	0.01
11	3.6	0.4	0.16
12	3.6	0.4	0.16
13	3.8	0.6	0.36
14	3.8 x_{13}	0.6	0.36
15	3.9	0.7	0.49
16	3.9	0.7	0.49
17	3.9	0.7	0.49
18	x_2 4.4	1.2	1.44
19	4.8	1.6	2.56
20	x_0 5.4	2.2	4.84
Σ	64.6		22.68

Promedio $\bar{x} = 3.2$ Fuerza de control No. = 0 DP Patrón = 1.091 Límite mínimo 1.4 Límite máximo 5.4

Cálculo:

Se analizaron los valores extremos por sinecuación para valores "por fuera" que pudieron manifestar un error en los límites NIs.

$$X_0 = \text{por fuera} \quad 5.1 \quad \frac{x_2 - x_0}{x_{13} - x_0} \rightarrow 0.525$$

$$\frac{1.9 - 1.4}{3.8 - 1.4} = \frac{0.5}{2.4} = 0.208 < 0.525 \quad \frac{4.4 - 5.4}{2.7 - 5.4} = \frac{-1.0}{-2.7} = 0.370 < 0.525$$

Estos cuadros se trabajaron de acuerdo a recomendaciones en ref. (3, 4, 6, 9, 10, 13, 15, 17, 22).

Se determinó el promedio \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{64.6}{20} = 3.23$$

Luego se calculó la DP

$$DP = \sqrt{\frac{(x - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{22.68}{20-1}} = \sqrt{\frac{22.68}{19}} = \sqrt{1.19} = 1.091$$

Se elaboraron cuadros distribución por frecuencia.

CUADRO No. 9

Valores distribución en Mgs o/o	Frecuencia	o/o de Frecuencia
1-1.9	3	15 o/o
2-2.9	4	20 o/o
3-3.9	10	50 o/o
4-4.9	2	10 o/o
5-5.9	1	5 o/o

Límites de Valores Normales para Fósforo

Para determinar el valor normal utilizamos el promedio ± 2 DP para que la serie incluya un 95 o/o de valores según recomendación, ref. (17)

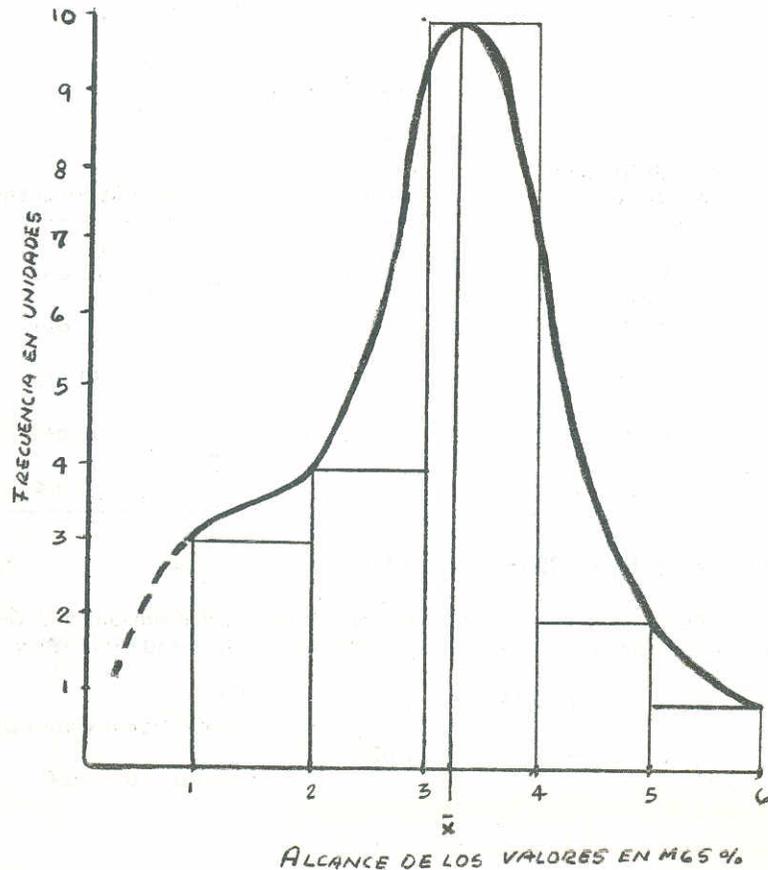
$$\bar{x} = 3.2 + 2.180 = 5.380$$

$$\bar{x} = 3.2 - 2.180 = 1.020$$

Límites Valores Normales

Fósforo 1.0 - 5.4

GRAFICA QUE MUESTRA LOS VALORES NORMALES DETERMINADOS PARA EL FOSFORO DONDE SE PONE EL ALCANCE DE LOS VALORES EN FUNCION DE LA FRECUENCIA



CUADRO No. 10

VALORES NORMALES EN RELACION AL MATERIAL, METODOS USADOS EN LA SECCION QUIMICA

Determinación	Promedio de la serie	1 D Patrón	Valor Normal $\bar{x} \pm 2 DP$	Método	Material Analizado
1. Glucosa	102.9	10.25	82.4-123.4 mg o/o	Folin-Wu	Plasma
2. Cloruros	84.1	2.319	79.5-88.7 mg/ litro	Schales y Schales	Suero
3. Calcio	10.7	0.733	9.2-12.1 mg o/o	Ferro-Ham.	Suero
4. Fósforo	3.2	1.091	1.0-5.4 mgs o/o	Fiske-Subbarow	Suero
5. Proteínas total	7.1	0.568	6.0-8.2 g o/o	Biuret	Suero
albumina	5.0	0.476	4.1-5.9 g o/o		
Globulinas	—	—	1.9-2.1 g o/o		
6. Acido Urico	4.7	1.030	3.7-5.7 mg o/o	Henry	Plasma
7. Nit. de Urea	14.1	4.04	6.1-22.1 mg o/o	Ureasa	Plasma
8. Creatinina	0.9	0.260	0.38-1.42 mg o/o	Folin-Wu	Plasma
9. Bilirrubinas totales	0.42	0.376	0.27-1.11 mg o/o	Malloy	Suero
Bilirrubina indirecta	—	—	0-0.26 mg o/o	Evelyn	
Bilirrubina directa	0.3	0.261	0-0.85 mg o/o		
10. Timol	1.6	0.614	0.38-2.8 unidades	Shank y Hoagland	Suero

(Continúa)

11. Transamina- sa oxalace- tica	22.9	22.74	0-68.3 unidades	Reitman y	Suero
12. Piruvica	17.9	15.04	0-47.9 unidades	Frankel	Suero
13. Fosfatasa alcalina	3.7	1.101	1.5-5.9		Suero

CUADRO No. 11

VALORES NORMALES EN RELACION AL MATERIAL, METODOS
USADOS EN LA SECCION HEMATOLOGIA

Determinación	Promedio de la serie	1 D Patrón	Valor normal $\pm 2 DP$	Método	Material Analizado
1. Hemoglobina	14.33	0.68	12.9-15.6 g x c/100 ml	Cianohe- moglobina	Sangre
2. Hematocrito	43.4	1.982	39.5-47.4 cel emp o/o	Macrohema- trocrito Wintrobe	Sangre
3. Glóbulos Blancos	8,463.	1,587.5	5,289-11,637 cel x mm ³	Hematocito metro rec. manual	Sangre
4. Velocidad de Sedimen- tación	15.2	7.93	0-31 mm hora	Wintrobe	Sangre
5. Polimorfo- nucleares	62.5	11.08	42.34-84.69 cel o/o	rec. manual frote	Sangre
Linfocitos	38.1	8.15	15.7-48.4	Frote	Sangre
Eosinófilos	2.4	2.47	0-7.3 cel o/o	Frote	Sangre
Basófilos	0.55	0.687	0-1.78 cel o/o	Frote	Sangre
Monocitos	0.3	0.567	0-1.43 cel o/o	Frote	Sangre

NOTA:

Si se desea comparar con valores normales para otros laboratorios, consúltense el apéndice II.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Como podemos observar en el desarrollo de la segunda parte encontramos bajo el mismo sistema de análisis \rightarrow síntesis \rightarrow Evaluación; el orden de investigación que según él, es el programa bajo el cual trabajamos.

El presenta un ordenamiento de razonio que nos lleva a las siguientes conclusiones; de acuerdo al flujograma sobre control de calidad.

Para la casilla

1.1

- El costo aproximado por examen es de Q0.0860 en Hematología y de Q0.2408 en Química Sanguínea.
- Que es necesario continuar investigando año con año los costos por análisis, con fines presupuestales. Para este fin habría que implantar el sistema de contabilidad de costos.
- Continuar determinando el incremento de trabajo que lleva un ritmo acelerado y que puede concluir con una disminución en la calidad del trabajo.
- Se hace necesario también determinar el aumento de población hospitalaria en relación al aumento de uso del laboratorio clínico.

1.2

- Los resultados de desviación patrón obtenido con la reproducción por distintos laboratorios aunque no son comparables a los que proporciona un control continuo y periódico, dejan una base que nos muestra los límites de seguridad, para la generalidad de los laboratoristas.
- Debe establecerse control periódico de los principales análisis de laboratorio que den lugar a duda.
- Debe tratar de reducirse el valor de la DP al mínimo.
- Debe de revisarse el trabajo de los técnicos que reprodujeron resultados "por fuera".

1.3

- Corregir los sistemas de información
- Crear un consejo consultivo y que tome las decisiones de adquisición de material y equipo.
- Considerar aumento presupuestal que pueda subsanar las

limitaciones en material y equipo.

- d) Evitar interrupciones en la provisión de materiales y reactivos, evitando así interrupciones del servicio.

1.4

- a) Tomar en cuenta las diferencias de valores NIs. tomados como patrón en otros países a los valores normales, sacados para el laboratorio del Hospital Roosevelt en relación a personal, material y equipo utilizado.

COMO CONCLUSIONES GENERALES:

- a) Formar un consejo de control de calidad que se encargue de evaluar las situaciones que nos llevan a mala calidad en la producción.
- b) Dar información al cuerpo médico del hospital sobre los controles de calidad y el plan que se propone en futuro próximo.
- c) Indoctrinar al personal de el laboratorio en la filosofía del plan.
- d) Creación de un archivo que sea la memoria de toda la información que pasa por el laboratorio.
- e) Creación de una biblioteca que llene los requisitos mínimos de consulta del laboratorio.

APENDICE I

CUADRO No. 12

REPORTE DE CONTROL DE CALIDAD EN HEMATOLOGIA

Componente Analizado	3 Desviaciones Patrón
1. Hemoglobina	0.57 gramos/100 cc
2. Glóbulos blancos	1,050 células xmm ³
3. Hemotocrito	0.6 células empacadas 1 o/o
4. Velocidad de Sedimentación	1.2 mm/hora

Datos tomados de Barnet, Roy N. Norwalk Hospital Laboratory Bulletin IX:21 - Febrero 1956 — (Ref. 1 pág. 67)

CUADRO No. 13

CONTROL DE CALIDAD DIA A DIA - I DESVIACION PATRON -
HOSPITALES UNIVERSITARIOS, RELACIONADO AL METODO,
INSTRUMENTO Y CONCENTRACIONES DE LAS MEZCLAS
DE SUEROS.

Componente Analizado	Técnica o Instrumento o ambos	Número de Reportes	Promedio 1 Desviación Patrón	Límites de la concentración de mezclas de sueros.
1. Glucosa	Somogyi y	1	4.0 mgs/100 ml	-----
2. Cloruros	Schäles y	6	1.3 meq/1 litro	95 - 102
3. Calcio	Schäles	7	0.33 mgs/100 ml	7.8 - 18.0
4. Fósforo	Clark-Collip Fiske-Subbarow Coleman	4	0.28 mgs/100 ml	3.8 - 5.5
5. Proteínas Totales	Biuret-Coleman	7	0.15 Gms/100 ml	6.5 - 7.0
6. Acido Urico	Henry	4	0.16 mgs/100 ml	4.4 - 6.2
7. Nitrógeno de urea	Auto analizador	22	1.07 mgs/100 ml	11 - 41
8. Creatinina	Picrata Alcalina (Joffe)	2	0.10 mgs/100 ml	0.9 - 1.6
9. Bilirrubina Total	Evelyn y Malloy	10	0.18 mgs/100 ml	0.5 - 4.3 (uno 20)
10. Transaminasas	Reitman y Frankel	17	4.4 unidades	16 - 93
11. Fosfatasa Alcalina	King-Armostrong	6	1.1. unidades	7.7 - 15

Tomado de: Straumfjord and Copeland. Clinical Chemistry, quality control values in thirty-three university medical school Am. J. Clinical Pathologist 44:252 - 1965 - Table 3.

APENDICE II

CUADRO No. 14

"VALORES NORMALES EN HEMATOLOGIA RELACIONADOS
A EL METODO"

Determinación	Valor Normal	Método
1. Hemoglobina	Hombre 19-18 g/100 ml Mujer 13-16 f/100 ml	Cianohemoglobina
2. Hematocito	Hombre 40-54 o/o Mujeres 27-47 o/o	
3. Recuento glóbulos blancos	5,000-10,000 cel x mm ³	
4. Velocidad sedimentación	0 - 10 mm	Wintrobe
5. Diferencial		
Segmentos	40-60 o/o	Frote
No segmentados	0 - 5 o/o	Frote
Linfocitos	20 - 40 o/o	Frote
Eosinófilos	1 - 3 o/o	Frote
Bosófilos	0 - 1 o/o	Frote
Menocitos	4 - 8 o/o	Frote

Tomados de: Krupp M.A. and Milton J. Chatton
Normal laboratory values (apendix)
in: Current, diagnosis and treatment
Los Altos, California. Lange Medical
Publications 1972 pp. 917-920

CUADRO No. 15
VALORES NORMALES EN QUIMICA SANGUINEA

Determinados en Laboratorios Hospitales Universitarios Relacionados al Método y Material Utilizado.

Determinación	Valor Normal	Material Analizado Sangre	Cantidad Mínima de	Notas	Método
1. Glucosa*	60-100 mg	Suero o Plasma		Colección con mezcla de Heparina-fluoruro	Nelson y Somogy
2. Cloruros	100-106 mg o/o	Suero	1 ml	—	Shales y Shales
3. Calcio*	9.0-10.6	Suero		La BST lo altera	Clark-Collip
4. Fósforo	3.0-4.5 mg	Suero	2 ml	El suero debe ser separado rápido de las células	Fiske y Subbarow
5. Proteínas totales	6.0-8.0 o/o	Suero	1 ml	La BST lo altera	Keyser
Albumina	4.0-5.0 gl o/o		1 ml		
Globulinas	2.0-3.0 gl o/o				

(continúa página siguiente)

Continuación del cuadro No. 15

6. Acido Urico	3.0-7.0 mg o/o	Suero	3 ml	El suero debe ser separado de las células	Folin
7. Nitrógeno de Urea	8-25 mg o/o	Suero o Sangre	1 ml	Use Oxalato como anticoagulante.	Skeggs
8. Creatinina	0.7-1.5 mg o/o	Suero	3 ml		Autoanalizador
9. Bilirrubina total*	0.5 - 1.4 mg o/o	Suero	3 ml		Malloy y Evelyn
Bilirrubina Directa	0.4 - mg o/o				
Bilirrubina indirecta	BT-BD-BI				
10. Timol	0-4 unidades	Suero	1 ml		Mclagen
11. Transamina-Oxalacetica	10-40 unidades	Suero	1 ml		Karmen
12. Fosfatasa Alcalina	2.0-4.5 mg o/o	Suero	1 ml	Debe ser extraída inmediatamente del análisis	Bessey y colaboradores

Valores tomados de:

Castleman B. Betty McNeely, Normal Laboratory values. New England J. of Med. 276:167-174, 1967.

Los valores marcados con * son tomados de: Davidson & Henry laboratory values (apendix) in: Clinical Diagnosis by laboratory methods. Philadelphia. WB Saunders Co. 1969. pp 1263-1271.

BIBLIOGRAFIA

1. Alatríste, Sealtiel, Jr. El volúmen físico de la producción y los costos. EN SU: Técnica de los costos. 13a. Ed. México. Editorial Porrúa. 1963 pp 21-38.
2. Albers, Henry H. y Lowell Shoer. Principios de organización y dirección: texto programado. México. Editorial Limusa-Wiley, S. A. 1969, 115 p.
3. Arkin, H. and Raymond R. Colton. Tables for statisticians. 2nd. Ed. New York, Barnes & Noble. Inc 1964. 168 p.
4. Baker, J.J.W. y Garland E. Allen. El análisis y la interpretación de datos. EN SU: Biología e investigación científica. Trad. de Jaime F. George e Ina Sheila F. de Uphoff. México. Centro Regional de Ayuda Técnica. 1970 pp 66-89.
5. Beall, A. Jr. Should the FDA Control medical services. Arizona Med 25: 720 August 68.
6. Burr, W. Irving. Engineering statistics and quality control. New York. Mc Graw Hill book Co. 1953. 442 p.
7. Castleman, Benjamin and Betty U. Mcneely. Normal laboratory values. New England J. of Med. 276: 167-174. 1967.
8. College of American Pathologists. Standards for accreditation of medical laboratories. Chicago, Ill. The Author. 1966 11 p.
9. Copeland, Bradley E. Quality Control manual. Chicago. Commission on Continuing education, American Society of Clinical Pathologists. 1967. 106 p.
10. Copeland, Bradley E. Statistical Tools in clinical pathologists. IN: Davidson, I and J.B. Henry. Clinical diagnosis by laboratory methods. Philadelphia, W.B. Saunders Co. 1969, pp. 20-29.
11. Cholvis, Francisco. Inventario. EN SU: Contabilidad II curso. 3a. Ed. Buenos Aires. Editorial Codex. 1961 pp 180-196.
12. Davidson, I and J.B. Henry Normal laboratory values (apendix) IN: Clinical diagnosis by laboratory methods. Philadelphia. W.B. Saunders Co. 1969 pp 1263-1271.
13. Epstein, Irmen T. The mathematical treatment of data. IN HIS: Elementary biophysics selected topics. Massachusetts, Addison-Wesley, 1963 pp 1-24.
14. Fetter, Robert B. Sistemas de Control de Calidad. Trad. de Juan J. Thomas. Buenos Aires, "El Ateneo", 1971 130 p.
15. Gerbier, Jean. Organization gestion. Paris, Dunod Editeur. 1965. 224 p.
16. Gómez Morfin, Joaquín. El control interno en los negocios. 4a. Ed. México. Fondo de Cultura Económica. 1954, 180 p.

31. Wac, René, Análisis de decisiones, Investigación operativa. Ingeniería 22:4, 6, 8-12 Enero 1972.

Vo. Bo.

Ruth R. de Amaya
Bibliotecaria

Br. Hugo Ervin Alemán Morales

Dr. Alvaro Pineda
Asesor

Dr. Arturo Soto
Revisor

Dr. José Quiñonez Amado
Director de Fase III

Dr. Carlos Alberto Bernhard R.
Secretario

Vo. Bo.

Dr. César A. Vargas M.
Decano

FE DE ERRATAS

<u>Página No.</u>	<u>Dice:</u>	<u>Debe decir:</u>	<u>Espacio:</u>
No. 1	que es	Qué es	Tercer párrafo
No. 25	es 16654, 66 -	es 16654, 66 dividido por el	Abajo 1er. Cuadro,
No. 33	Bassey	Bessey	Lista de Química sanguínea
No. 36	1,599 mm x ho.	1,599 mm x hr.	Cuadro No. 6.
No. 36	1,424 cel. x %	1,424 cel. %	Cuadro No. 6.
No. 36	1,424 cel. x%	1,424 cel. %	Cuadro No. 6.
No. 37	2,698 meq/p	2,698 meq/lt.	Cuadro No. 7.
No. 51	Hematocito	Hematocrito	Cuadro No. 14
No. 51	Segmentos	Segmentados	Cuadro No. 14
No. 52	60-100 mg	60-100 mg.%	Cuadro No. 15
No. 52	100-106 mg%	100-106 meq/lt.	Cuadro No. 15
No. 52	Shales	Schales	Cuadro No. 15
No. 52	9.0-10, 6	9.0-10, 6 mg.%	Cuadro No. 15
No. 52	6.0-8,0 %	6.0-8,0 g.%	Cuadro No. 15
No. 52	g1 %	Grms. %	Cuadro No. 15
No. 53	BT-BD-BI	BT-BD=BI	Cuadro No. 16
No. 55	Sounders	Saunders	Cita No. 10,
No. 57	Wac	Woc	Cita No. 31.
