

IMPORTANCIA DE LOS CRITERIOS ANALITICOS EN EL CONTROL DE CALIDAD

Terrés Speziale Arturo Manlio *
Sánchez Girón Francisco *
Barreda Galguera Héctor *
García Hoyos Herminia *
González Cruz Margarita *
González Solís Rodolfo *
Vázquez Vázquez Joaquina *

* Laboratorio Clínico Hospital A.B.C.
Sur 136, Esq. Av. Observatorio Col. América, C.P. 01120,
México, D.F.
MEXICO.

INTRODUCCION:

A los que trabajamos en el laboratorio clínico nos preocupa la calidad de los servicios que otorgamos. Para poder confiar en los resultados de los estudios, debemos incorporar al trabajo diario, un "Programa de Control de Calidad Integral" (P.C.C.I.) el cual se define como "El estudio de las variaciones que son responsabilidad del laboratorio y los procedimientos que se siguen para reconocerlas y minimizarlas" (1). Si puntualizamos el objetivo del mismo, diríamos que es "mantener las variaciones en niveles que no afectan adversamente las decisiones clínicas". (2) (3) (4).

El momento en el que puede ocurrir un error es impredecible; abarca todo lo que conocemos como "Proceso Analítico" (5): (Cuadro I) desde la solicitud del estudio hasta la interpretación de los resultados. El P.C.C.I. debe incluir la organización administrativa del servicio, las formas de solicitud y reporte, la definición adecuada de la prioridad de los estudios (urgentes o de rutina), la identificación de las muestras y especímenes, la calibración y mantenimiento de los instrumentos de medición, la valoración de la calidad de los reactivos, el uso diario de patrones conocidos —control, analítico—, la verificación de los resultados anormales que caen dentro de lo que llamamos "Cifras de Alerta"; la plausibilidad (que implica conocer el caso clínico para corroborar la veracidad de los resultados), la participación en uno o más "Programas de Control de

RESUMEN:

El concepto de control de calidad integral abarca todas las etapas del proceso analítico: desde la solicitud de estudios hasta la interpretación de los resultados. En este trabajo presentamos los criterios de control de calidad analítico del Laboratorio Clínico del Hospital A.B.C., desarrollados a lo largo de tres años (1982-1984) en la secciones: Química Clínica, Hematología, Microbiología, Inmunología y Banco de Sangre, además de considerar su importancia en relación al componente no analítico del Programa de Control de Calidad Integral, ya que la responsabilidad que tienen los laboratorios clínicos de brindar un servicio de buena calidad no se limita a la obtención de precisión y exactitud analítica, que se traduzca en coeficientes de variación bajos en las cartas de control.

Calidad Externo", sin olvidar que una parte importante del programa es la comunicación amable, adecuada y oportuna con pacientes y médicos. En resumen podemos considerar a la atención eficiente de los pacientes como la medida global del sistema.

La estadística es el fundamento del control analítico; Westgard (6) ha definido el concepto de "Potencia Estadística" como la capacidad del programa de detectar las variaciones que ocurren durante el proceso, dependiendo de su magnitud. El señala que mientras más controles se utilicen, mayores serán las

ABSTRACT:

The integral concept of Quality Control embraces all the steps in the analytical: From studies request to the interpretation of results. In this work we present our criteria in Analytical Quality Control at the Clinical Laboratory of the A.B.C. Hospital, in the following sections: Clinical Chemistry, Hematology, Immunology, Microbiology and Blood Bank. It's importance in relationship with the non analytical part of the integral Quality Control is remarked, because in the Clinical Laboratory, providing a quality service not only means good analytical performance in terms of Precision and Accuracy, with low Coefficient of variation.

probabilidades de detectar errores; sin embargo, es indudable que se debe encontrar el punto de equilibrio entre el costo y el beneficio, (7) el cual es factible alcanzar si se utiliza un solo control siempre y cuando se tabulen, grafiquen y analicen los resultados en base a lo que se ha llamado "Multireglas". (Cuadro II A y B).

Muchos laboratorios realizan el "control de calidad" porque "es lo que se debe hacer", ya sea por presiones institucionales, o gubernamentales; sin embargo, si se les investiga a fondo, carecen de

criterios objetivos que les permitan interpretar sus resultados, por lo que no pueden reconocer si están trabajando adecuadamente. Los resultados que obtienen al participar en "Programas de Control de Calidad Externo" los desconciertan, al encontrar que sus resultados no son tan buenos como esperaban.

En el Hospital American Bristish Cowdray de la Ciudad de México se realizó una reestructuración del laboratorio clínico en el año de 1981, que condicionó una serie de modificaciones, entre las que estuvieron: el cambio de personal, compra de equipo, implementación de nuevas metodologías, apertura de instalaciones, etc. Durante esta época ocurrió un deterioro en la calidad de los resultados, que afectaron adversamente las decisiones clínicas, por lo que los médicos perdieron la confianza en los resultados generados por el departamento, reflejado en múltiples quejas y disminución en el volumen de estudios solicitados al mismo. En marzo de 1982 se inició un "P.C.C.I." que abarcó todo el proceso analítico, a través del cual pudo darse solución al problema antes citado.

El objetivo de este trabajo es presentar los criterios analíticos que hemos desarrollado a lo largo del programa en las diversas secciones del laboratorio, así como discutir su importancia en relación con el componente no analítico del mismo.

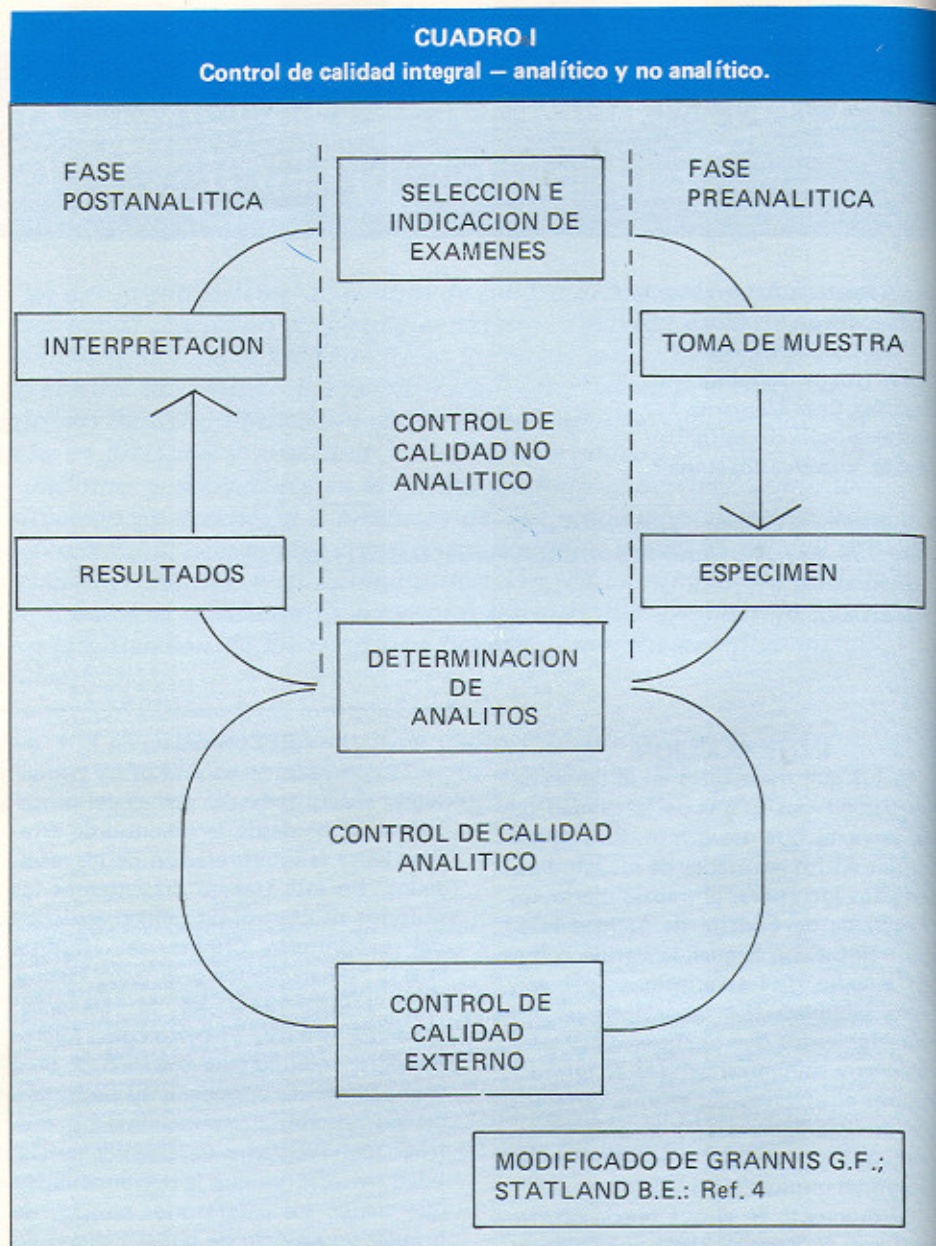
MATERIAL Y METODOS

En un lapso de tres años comprendidos entre 1982 y 1984 se desarrollaron los "Criterios de Control de Calidad Analítico" del laboratorio, en base a: Una fase inicial en la que se actualizó el mantenimiento y la operación del equipo instrumental, simultánea a capacitación del personal de todas las áreas del departamento en aspectos teórico-prácticos sobre control de calidad.

Posteriormente siguió:

1. Revisión de los criterios disponibles en la literatura sobre precisión, principalmente coeficientes de variación (C.V.) aceptables para diversos analitos,
2. Determinación de nuestra variación en condiciones óptimas (V.C.O.), y
3. Determinación de nuestra variación en condiciones de rutina (V.C.R.).

Para establecer los niveles de variación en todos los casos que se consideró aplicables (analitos de intervalo fijo, tales como hemoglobina, glucosa, pO₂, sodio, etc.), se hicieron mediciones de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar y coeficientes de variación), en base a las recomendacio-



nes de Levey-Jennings (4), tanto para niveles normales como anormales, con patrones comerciales y preparados en el laboratorio. Todos los resultados obtenidos se anotaron en:

1. Libretas de trabajo diario junto con los resultados de los pacientes,
2. Gráficas de seguimiento diario con parámetros estadísticos definidos en base a variaciones en condiciones óptimas y variaciones en condiciones de rutina con criterios de aceptación y rechazo basado en las recomendaciones de Westgard y Shewart. (Cuadro II B). Las gráficas se tienen en tableros visibles a todo el personal.
3. Tabulación y cómputo mensual de parámetros estadísticos para deter-

minar el nuevo coeficiente de variación en libretas utilizadas exclusivamente para seguimiento del control analítico.

Para corroborar la exactitud en química clínica se inscribió al laboratorio en dos programas de control de calidad externo; uno internacional (W.H.O.):

Collaborating Laboratory for Research in Clinical Chemistry: Birmingham; Great Britain), y uno nacional: (Programa de Control de Calidad Externo: Consejo Mexicano de Patología Clínica; Guadalajara, México). Los resultados obtenidos se consideraron en forma acumulativa para determinar los coeficientes de correlación (R) con los valores esperados en cada programa.

Debido a que existen determinacio-

nes del laboratorio que se realizan en escalas nominales (+/-) y ordinales (negativo, a 4-) éstas se evaluaron porcentualmente y en los casos que se consideró aplicable (puebas serológicas), se valoró la avidez de la reacción en segundos.

Una vez que se establecieron los criterios, se pusieron a disposición de todo el personal del laboratorio para la validación del trabajo diario.

RESULTADOS:

QUIMICA CLINICA: Los Coeficientes de Variación (C.V.) de diversos análisis con controles "normales" se presentan en el cuadro III; el CV promedio de todos ellos en 6.5%. En el cuadro IV se comparan nuestros C.V. con algunos de los encontrados en la literatura.

Los coeficientes de Correlación (R) de los programas de control externo se muestran en el cuadro V. Nuestro labo-

ratorio tuvo una mejor correlación con el programa "I" (0.9) que con el "II" (0.73) y entre ambos programas la correlación es baja (0.39), aunque la diferencia no llega a ser significativa ($p=0.07$).

ELECTROFORESIS: Los C.V. de proteínas y lipoproteínas se presentan en el cuadro VI. El C.V. global es de 17.7%.

HEMATOLOGIA: En el cuadro VII presentamos los parámetros de algunas variables de la Biometría Hemática obtenidos con el control comercial del propio analizador 4c Plus - Coulter Counter (Hemoglobina, Leucocitos y Plaquetas) y que tienen un C.V. promedio global de 2.7%. En el mismo cuadro se presentan los de las pruebas de coagulación obtenidos con control comercial (Ortho), en los que observamos una variación promedio de 9.9%.

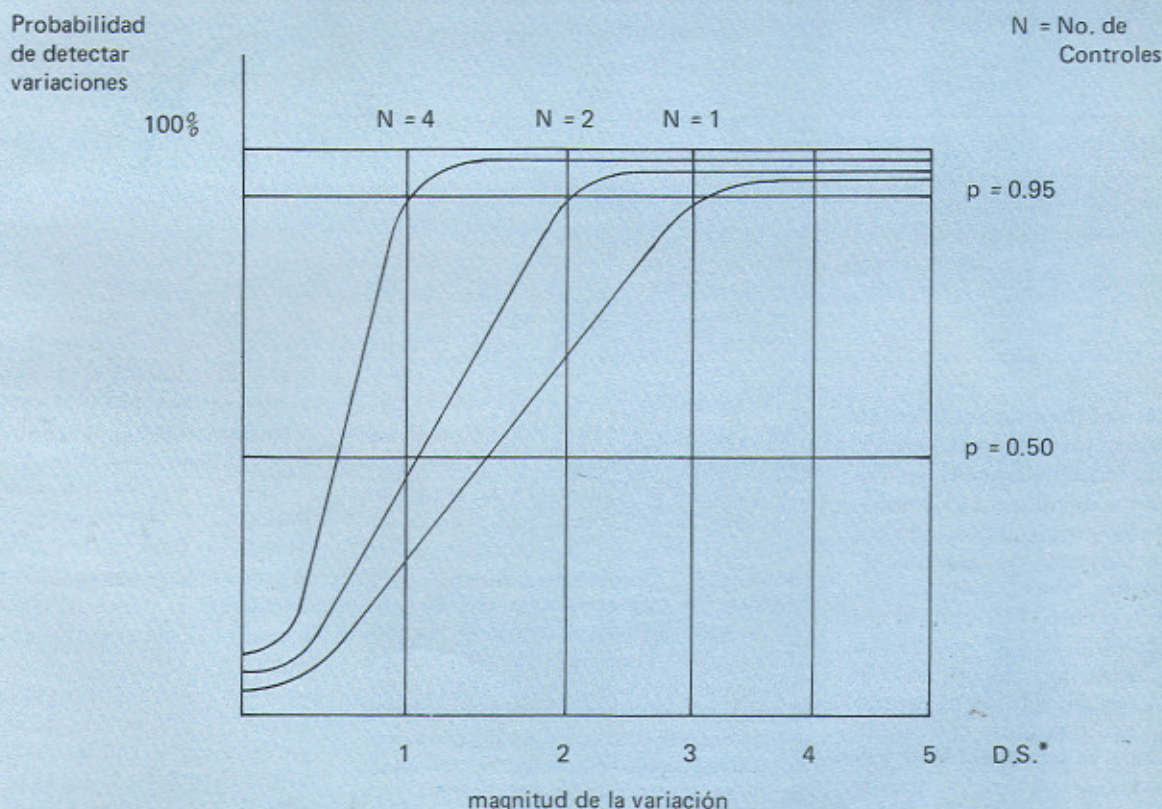
INMUNOLOGIA Y BANCO DE SANGRE: En los cuadros VIII y IX se muestran los criterios de estudios serológicos en inmunohematológicos con controles positivos y negativos, los cuales deben alcanzar siempre una respuesta del 100% en sensibilidad y especificidad. Asimismo, se presentan los resultados paramétricos de la avidez en segundos.

URIANALISIS: En el cuadro X se presentan los resultados que debemos obtener al utilizar el control comercial para tira reactiva "AMES".

MICROBIOLOGIA: En el cuadro XI presentamos los criterios usados para esterilidad y eficacia de los medios de cultivo, indicadores de autoclave, controles de pruebas rápidas, tinciones y densidad del sulfato de zinc (parasitología) y del sulfato de bario (antibiogramas). En el cuadro XII se presentan el promedio de halos de inhibición y el C.V. obtenido en los antibiogramas

CUADRO II A
"POTENCIA ESTADISTICA"

La probabilidad de detectar errores depende de la magnitud de la variación y el número de controles empleados.



Referencia 6

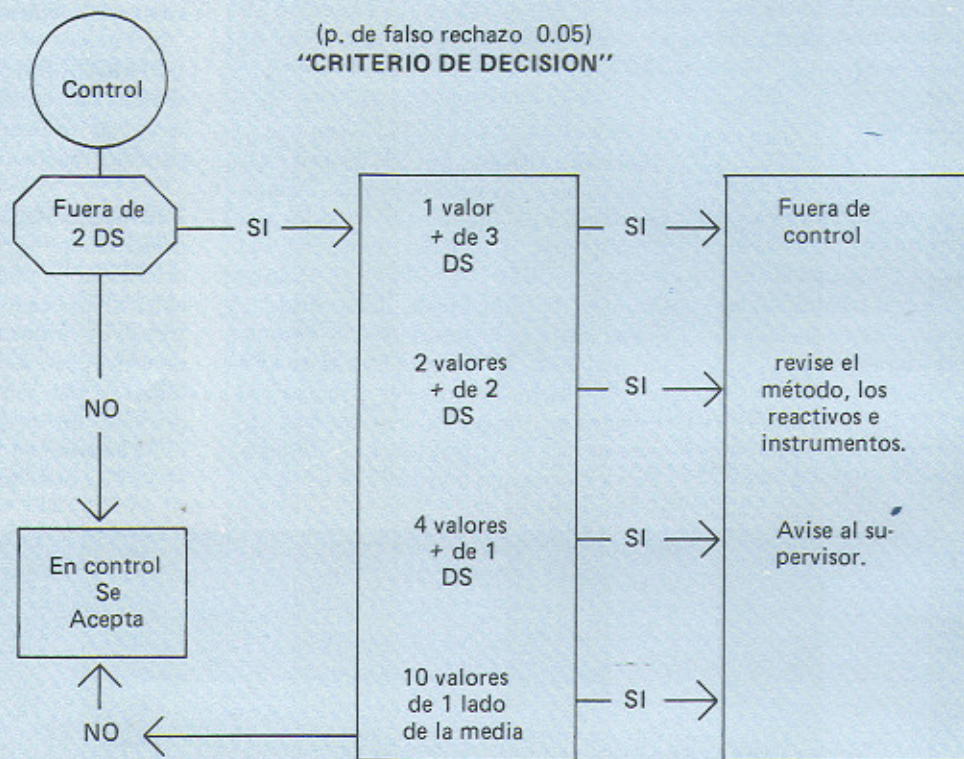
*D.S. = Desviación Standar

CUADRO II B
CONTROL DE CALIDAD ANALITICO:

Westgard - Shewart

Objetivo: "Asegurar que la variabilidad analítica no afecte adversamente las decisiones clínicas".

(p. de falso rechazo 0.05)
"CRITERIO DE DECISION"



MULTIREGLAS: 3DS/1; 2DS/2; 1DS/4; 10_x

DS = Desviación Standard

de cepas conocidas *S. aureus* y *E. coli* (A.T.C.C.).

DISCUSION:

No es nuestra intención presentar en forma exhaustiva los criterios analíticos de control de nuestro laboratorio que abarcan aspectos diferentes a los presentados; Variación entre equipos, y métodos (12, 13), Variación de gases sanguíneos a diferentes niveles (14), control analítico de química (15), control integral de microbiología (16), evaluación epidemiológica de los cultivos de microbiología y su impacto en el control y prevención de infecciones (17), resultados (18), etc., ya que todos ellos han sido estudiados y publicados previamente por nuestro grupo. En este trabajo intentamos recopilar la información más sobresaliente de nuestros criterios de control para ejemplificar el alcance

del programa analítico y tratar de valorar su importancia en función de la porción no analítica del mismo (Cuadro I).

Regresando al concepto de "Potencia Estadística" de Westgard, mencionado en la introducción expresamos que se trata de la "Capacidad del Programa de detectar variaciones que ocurren durante el proceso, dependiendo de su magnitud". Desde este punto de vista, tendremos que considerar que durante el proceso siempre habrá una "variabilidad total", que será la suma de todos y cada uno de los factores interactuantes. Desde la variabilidad biológica (salud o enfermedad), hasta las variaciones propias del proceso y que se comportan de acuerdo a la ecuación que presentamos en el cuadro XIII. De acuerdo a lo presentado en el mismo, podemos observar que mientras mayor control tengamos sobre la frase analítica, mayor importan-

cia pueden llegar a tener las variaciones pre y post analítica, las cuales se pueden controlar en función de la calidad de la toma de productos, su procesamiento a especímenes, su conservación, la velocidad del proceso, oportunidad en la entrega de resultados, etc.

Una forma objetiva para apreciar la importancia del componente no analítico de un Control de Calidad la dan, la información de los cuadros XIII y XIV, uno desde el punto de vista estadístico y el otro desde el punto de vista económico.

En el cuadro XIV presentamos un resumen de 376 inmernizaciones pagadas en los Estados Unidos de Norteamérica entre 1975 y 1978 por la N.A.I.C. (Asociación Nacional de Compañías de Seguros), que alcanzaron una cifra mayor de 17 millones de dólares. Los problemas se han sistematizado en función del

momento en que ocurrieron en el proceso analítico, siendo interesante señalar que se detectaron más problemas en la etapa pre y post analítica, que en la analítica misma.

Debemos entender al control analítico en su justa medida, como un componente del programa de Control de Calidad Integral. Si bien es cierto que se trata de la parte medular del programa — ya que a través de él tenemos una medida cuantitativa y confiable de nuestro desempeño, que además nos permite detectar problemas entre otras fases.— no resulta una panacea ni la solución a los eventos adversos.

Si tratamos de sintetizar la función del Laboratorio Clínico (sin considerar Banco de Sangre, que es un recurso básicamente terapéutico), la podríamos resumir en una sola palabra: "Información", que debe reunir las características de ser oportuna, confiable, y un último punto importante: amable.

En síntesis, creemos que la Patología Clínica, si bien es una especialidad multifacética en la que cabe las funciones tanto de docencia como de investigación, es fundamentalmente asistencial, lo que en otras palabras se llama, de servicio al paciente, quien merece toda la comodidad y eficiencia que se le pueda otorgar, lo que no se puede lograr tan sólo con coeficientes de variación bajos.

CUADRO III
CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL LABORATORIO CLINICO. HOSPITAL A.B.C.
1 9 8 5

QUIMICA CLINICA: CONTROL NORMAL				
ANALITICO	METODO	MEDIA	UNIDADES	C.V. %
		X		
Glucosa	G.D.H.	85	mg/dl	5
BUN	Ureasa	15	mg/dl	10
Creatinina	Jaffe	1	mg/dl	8
Ac. Urico	Uricasa	1	mg/dl	5
Proteínas	Biuret	7	g/dl	5
Albúmina	V.B.C.	4	g/dl	5
Bilirrubina	J. Groff	1	mg/dl	10
Colesterol	C. Esterasa	160	mg/dl	5
Triglicéridos	Lipasa	95	mg/dl	10
TGO	NADH	10	U/L	10
TGP	NADH	10	U/L	10
F. alcalina	P.N.F.	80	U/L	10
DHL	NADH	150	U/L	10
SODIO	Flamómetro	140	mEq/L	1
POTASIO	Flamómetro	5	mEq/L	2
COLORO	Schales	100	mEq/L	5
Osmolaridad	Congelación	300	mEq/L	3
pH	IL-813	7.4	u pH	0.5
pO2	II-813	90	mmHg	7.5
pCO2	IL-813	40	mmHg	7.5
PROMEDIO GLOBAL			CV =	6.5%

CV = Coeficiente de Variación = $\frac{D.S.}{x} (100)$

CUADRO IV
CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL LABORATORIO CLINICO H.A.B.C. 1985

QUIMICA CLINICA: CONTROL NORMAL. C.V. %					
REFERENCIA	Tonks 1958 (8)	Barnett 1968 (9)	Cotlove 1970 (10)	Ross-Fraser 1976 (11)	H.A.B.C. 1985
Glucosa	10	5	4.7	4.4	5
Urea (BUN)	10	7.4	7.5	7.1	10
Creatinina	—	—	—	5.2	8
Ac. Urico	10	8.3	12.3	5.3	5
Proteínas	7	4.3	3.2	2.8	5
Albúmina	10	7.1	3.5	5.6	5
Bilirrubina	10	20	—	13.4	10
Colesterol	10	—	8.2	4.5	5
Triglicéridos	—	—	—	7.5	5
Sodio	1.8	1.5	0.4	1.3	1
Potasio	10	6.2	3.4	2.4	2
Cloro	2.0	2.2	0.9	1.9	5
X	8.1	6.9	4.9	5.1	5.5%

CUADRO V
**CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL
LABORATORIO CLINICO. H.A.B.C. 1985**

PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD EXTERNO Coeficientes de Correlación = (R)		
PROGRAMA	"I" Internacional V83-VII84	"II" Nacional II84-VIII84
Glucosa	0.90	0.99
BUN	0.97	0.99
Creatinina	0.92	0.96
Ac. Urico	0.96	0.52
Proteínas	0.77	0.12
Bilirrubinas	0.94	0.49
Colesterol	0.96	0.45
Sodio	0.93	0.96
Potasio	1.00	1.00
Cloro	0.89	0.93
Calcio	0.68	0.60
	n = 9	16
	x = 0.9	0.73
	DS = 0.1	0.09
	cv = 10.7	41.7
R = 0.39 T = 1.913 DF = 21 p = 0.07 (NS)		

CUADRO VI
**CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL
LABORATORIO CLINICO H.A.B.C. 1985**

ELECTROFORESIS: CONTROL NORMAL: C.V. %				
ANALITOS	FRACCIONES %	MEDIA	D.S.	C.V.
PROTEINAS	Albúmina	56.5	7.9	14
	Alfa 1	5.0	1.6	33
	Alfa 2	13.5	2.3	16.8
	Beta	12.0	2.2	19.0
	Gama	12.4	2.7	21.4
LIPOPROTEINAS	Alfa	31.1	3.2	10.3
	Prebeta	19.1	3.3	17.4
	Beta	49.8	4.6	9.3
	CV	Promedio	=	17.7%

CUADRO VII

 CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL
 LABORATORIO CLINICO H.A.B.C. 1985

HEMATOLOGIA						
ESTUDIO	DETERMINACION	MEDIA	D.S.	C.V.	UNIDADES	
Biometría Hemática (4c Plus)	Hemoglobina	12.7	0.12	1.1	g/dl	
	Leucocitos	8.6	0.20	2.7	x 10 ³ /dl	
	Plaquetas	228	10	4.4	x100 ³ /dl	
Coagulación (Ortho)	TP	13.3	0.5	3.7	segundos	
	TTP	33.6	5.1	15.4	segundos	
	TT	16.3	1.2	7.3	segundos	
	TC	103.9	17.3	16.1	segundos	
	Fibrinógeno	243.8	17.3	7.04	mg/dl	
CV	Promedio	=		7.2%		

CUADRO VIII

 CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL
 LABORATORIO CLINICO H.A.B.C. 1985

INMUNOLOGIA						
ANALITO	CONTROL	METODO	MEDIA	D.S.	C.V.	UNIDADES
F. Reumatoide	positivo	latex	8.2	1.2	15	avidez/segundos
Monotest	positivo	latex	21.3	3	14	avidez/segundos
P.C.R.	positivo	Agluti- nación	34.1	2.6	7.6	avidez/segundos
Serameba	positivo	I.H.A.	512	256	50	Título
Toxoplasma	positivo	I.H.A.	512	256	50	Título
NOTA:	VDRL, ASO, HGC, HBsAg, Crioaglutininas, etc: Usar controles positivos y negativos: Resultados esperados = S (100%) E (100%)*					
					*S = Sensibilidad E = Especificidad.	

CUADRO IX
**CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL LABORATORIO CLINICO
HOSPITAL A.B.C. 1985**

BANCO DE SANGRE							
Evaluación de Sueros Hemotipificadores y Globulina Anti-Humana (COOMBS)							
Antisueros	Glóbulos Rojos Conocidos						
	A1	A2	B	O	RH (+)	RH (-)	Sensibilizados
Anti A	+	+	-	-	nv	nv	nv
Anti AB	+	+	+	-	nv	nv	nv
Anti B	-	-	+	-	nv	nv	nv
Anti D	nv	nv	nv	nv	+	-	nv
Coombs	nv	nv	nv	-	nv	nv	+

+ = aglutinación en tubo con dilución 1:8
 - = reacción negativa
 nv = no amerita valoración

CUADRO X
CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL LABORATORIO CLINICO H.A.B.C. 1985

URIANALISIS		
Control AMES (M.R.)		
Densidad	1013	
pH	8.5	
Proteínas	30	mg/dl
Hemoglobina	+	
Glucosa	100	mg/dl
Cpos. Cetónicos	neg	
Bilirrubina	+++	
Urobilinógeno	2	U.E.
Nitritos	+	

CUADRO XI
CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL LABORATORIO CLINICO HOSPITAL A.B.C. 1985

MICROBIOLOGIA		
CONTROL	CRITERIOS	
-Esterilidad de Medios	Estéril 100%	Contaminantes 0
-Reacciones Bioquímicas	Esperadas 100%	Inesperadas 0
-Bioindicador Autoclave	Negativo 100%	Positivo 0
-Pruebas Rápidas: (*)	Catalasa, Oxidasa, Indol, Desoxicolato	
-Tinciones: (*)	Gram +/puro, Gram -/puro, Gram +/-	
-Densidad de Sulfato de Zinc (parasitología)	Ajuste / día	
-Densidad Sulfato de Bario (Antibiogramas)		
(*) = Valorar con ATCC		

CUADRO XII
**CRITERIOS DE CONTROL DE CALIDAD DEL LABORATORIO
CLINICO HOSPITAL A.B.C. 1985**

ANTIBIOGRAMAS: Kirby Bauer: (Bioclin M.R.)

Antibiótico (Disco Gram +)	S. aureus (ATCC 25923) (Halo en mm.)		Antibiótico (Disco Gram-)	E. coli (ATCC 25922) (Halo en mm)	
	X	C.V. %		X	C.V. %
ampicilina	14	54 (*)	ampicilina	8	37 (*)
cefalosporinas	31	8	cefalosporinas	20	7
gentamicina	26	12	gentamicina	26	11
sulfa-trim	30	6	sulfa-trim	27	9
cefotaxima	24	14	cefotaxima	31	6
penicilina	29	17	carbenicilina	25	10
cloxacilina	8	18	cloramfenicol	26	18
eritromicina	26	13	nalidixico	28	8
lincomicina	22	13	oxolínico	31	6
estreptomina	18	9	furadantina	25	9
		X = 16.4 DS = 13.7			X = 12.4 DS = 9.4
(*) Variación inaceptable			T = 0.817 DF = 18 p = NS (No Significativa)		

CUADRO XIII
**IMPORTANCIA CUANTITATIVA DE LAS DIVERSAS ETAPAS DEL
PROCESO EN LA VARIABILIDAD TOTAL**
VARIABILIDAD TOTAL (VT)

					EJEMPLO
Variabilidad Biológica	=	VB	=		10 U
Variabilidad Preanalítica	=	VPA	=		4 U
Variabilidad Analítica	=	VA	=		4 U
Variabilidad Postanalítica	=	VPoA	=		4 U
Variabilidad Total	=	VT	=		12.2 U

$$VT = \sqrt{E(V) n^2}$$

$$VT = \sqrt{(VB)^2 + (VPA)^2 + (VA)^2 + (VPoA)^2}$$

$$VT = \sqrt{100+16+16+16}$$

$$= \sqrt{148} = \text{V.T. } 12.2 \text{ U}$$

 Modificado de Klee,
Clínica Mayo, Rochester Minn.

CUADRO XIV
INDEMNIZACIONES PAGADAS POR ERRORES DETECTADOS
EN EL PROCESO ANALITICO.

(N.A.I.C. 1975 - 1978)		(n = 376 casos)	
PREANALITICOS:	18%	Especímenes inadecuados	7%
		Especímenes extraviados	6%
		Identificación muestras	5%
ANALITICOS:	17%	Error de reporte	9%
		Mantenimiento equipo	6%
		Errores cómputo	2%
POSTANALITICOS:	23%	Error de interpretación	16%
		Reporte tardío	7%
DIVERSOS:	42%		
Indemnizaciones pagadas:		\$ 17,119,882.00 dls.	
Indemnización promedio:		\$ 45,532.00 dls.	

REFERENCIAS

- DIAMOND, I.: *A Quality Systems Approach to Laboratory Assessment, Pathologist, IV: 254, 1983.*
- WHITEHEAD, T.P.: *Quality Control in Clinical Chemistry. Wiley Medical. Publication, N.Y., London, Sydney, Toronto 1977.*
- GURRIA, R.M.: *Control de Calidad. A.M.B.C. México 1977.*
- GRANIS, G.F.: *Statland B.E.: Monitoring The Quality of Laboratory Measurements. En: Todd, Sanford, Davidsohn, Henry: Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. W.B. Saunders Co. U.S.A. 1979 p 2049.*
- STATLAND B.E.: *Winkel P.: Sources of variation in Laboratory-Measurements. En: Todd, Sanford, Davidsohn, Henry: Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. W.B. Saunders Co. U.S.A. 1979.*
- WESTGARD J.O.: *Power Functions for Statistical Control Rules Clin Chem 25: 863, 1979.*
- DIAMOND, I.: *The Cost of Quality Control. Pathologist IV, 192, 1983.*
- TONKS: D.B.: *Quality Control in Clinical Chemistry Laboratory Canadian Society of Clinical Chemists. Montreal Canada, 1958.*
- BARNETT, R.N.: *Am. J. Clin. Pathol. 50: 671, 1968.*
- COTLOVE, I.E.: *Clin. Chem. 16: 1028, 1970.*
- ROSS, J.W.: *Am J. Clin. Pathol. 66: 203, 1976.*
- RUIZ ACOSTA, J.M.: *García Hoyos, H.: Terrés, A.M.: Control de Calidad en Química Clínica. Comparación de Métodos Semiautomatizados y Automatizados. Anales Médicos 29: 1984.*
- TERRES A., TAVARES R. Y RUIZ J.M.: *Comparación de dos métodos para la determinación de la densidad urmaria. Rev. Mex. Patol, Clín. 32: 65, 1985.*
- RUIZ ACOSTA, J.M.: *Tavares, R.; Terrés, A.M.: Control de Calidad en la Determinación de Gases en Sangre. Archivos de Investigación Clínica 36: 71, 1984.*
- GARCIA HOYOS, H.: *Control de Calidad en Química Clínica Utilizando el Microanalizador Centrifugo Gemini. Tesis Para Obtener el Grado de Q.F.B.; U.N.A.M. 1984.*
- ARAGON HERNANDEZ, M.T.: *Establecimiento de un Sistema de Control de Calidad en el Laboratorio de Microbiología Clínica. Tesis Para Obtener el Grado de Q.F.B.; U.N.A.M. 1984.*
- TERRES, A.M.: *Informe Epidemiológico del Comité de Prevención y Control de Infecciones del Hospital A.B.C. ANALES MEDICOS 28:3, 1984.*
- RUIZ ACOSTA, J.M.; TAVARES, R.: *Terrés, A.M.: Estudio de Médula Osea. Análisis de 23 casos. Anales Médicos 28, 3, 1983.*