



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

**Médica
Sur**
Fundación Clínica

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FUNDACIÓN CLÍNICA MÉDICA SUR

“IMPACTO DE LA COMUNICACIÓN DE VALORES CRÍTICOS
DE LABORATORIO EN LA TOMA DE DECISIONES MÉDICAS
EN PACIENTES HOSPITALIZADOS”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN PATOLOGÍA CLÍNICA

PRESENTA:

DRA. DULCE MARÍA GONZÁLEZ ROMERO

ASESOR DE TESIS:

DR. VICTOR MANUEL NOFFAL NUÑO

FACULTAD DE MEDICINA



MÉXICO, D.F. 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

Dr. José C. Pérez Jáuregui

Profesor Titular del curso de especialización en Patología Clínica

Fundación Clínica Médica Sur

Dr. Víctor Manuel Noffal Nuño

Profesor Ajunto del curso de especialización en Patología Clínica

ASESOR DE TESIS

Fundación Clínica Médica Sur

Dr. Alberto Lifshitz Guinzberg

Director Académico

Fundación Clínica Médica Sur

ABREVIATURAS

BT	Bilirrubina total
CA	Calcio
CAP	Colegio de Patólogos Americanos
CLIA88	Clinical Laboratory Improvement Amendments de 1988
GLU	Glucosa
HB	Hemoglobina
HEM	Hemocultivo
JCI	Joint Commission International
K	Potasio
LCR	Líquido cefalorraquídeo
MG	Magnesio
NA	Sodio
*NA	No aplica
PLT	Plaquetas
SIL	Sistema de Información de Laboratorio
TP-INR	Tiempo de protrombina-INR
TT	Tiempo de trombina
TTPa	Tiempo de trombolastina parcialmente activada

ÍNDICE

ABREVIATURAS.....	3
ÍNDICE	4
1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1 DEFINICIÓN Y ANTECEDENTES.....	5
1.2 LISTA DE VALORES CRÍTICOS	5
1.3 COMUNICACIÓN DE VALORES CRÍTICOS.....	8
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
3. JUSTIFICACIÓN	11
4. OBJETIVOS	12
4.1 OBJETIVO PRINCIPAL	12
4.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	12
5. MATERIAL Y MÉTODOS	13
5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	13
5.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA	13
5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	13
5.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	14
5.5 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	14
5.6 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS	14
5.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	15
6. CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	16
7. RESULTADOS	17
8. DISCUSIÓN	22
9. CONCLUSIÓN.....	26
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Definición y antecedentes

Los valores críticos (también conocidos como “cifras de alerta”, “cifras de pánico” o, mediante otras denominaciones^{1,2}), son resultados anormalmente altos o bajos, obtenidos en diversas pruebas de laboratorio que reflejan una condición que pone en peligro la vida del paciente.¹⁻⁴

El término fue acuñado por primera vez en 1972 por Lundberg⁵, quien enfatizó la importancia de estas determinaciones y su reporte oportuno al personal de salud responsable en virtud de mejorar las condiciones del paciente.⁴⁻⁷

Tras 40 años de las observaciones de Lundberg, actualmente el reporte de valores críticos forma parte de las guías de mejora del Clinical Laboratory Improvement Amendments de 1988 (CLIA88), donde se hacen varias recomendaciones que posteriormente fueron adoptadas por agencias de acreditación como la Joint Commission International (JCI) y el Colegio de Patólogos Americanos (CAP)^{1,8}. Como es de suponer el término, y el reporte de los valores críticos se lleva a cabo sistemáticamente en los laboratorios que se rigen por éstas normativas, con el fin de mejorar la seguridad del paciente.⁹

Sin embargo, la comunicación de resultados críticos debería ser un compromiso ineludible de los laboratorios, independientemente de si son públicos o privados y de la población a la que atienden: el informe de valores críticos más que una obligación de los laboratorios clínicos es un derecho de los pacientes.

1.2 Lista de valores críticos

No existe un listado oficial aceptado a nivel internacional acerca de las pruebas cuyos resultados muy anormales deban ser considerados como de alerta clínica; sin embargo muchos centros hospitalarios coinciden en varias de ellas.^{2-4,10-12}

Es importante que cada organización de atención médica defina por sí misma aquellos valores que considerarán como “críticos”, teniendo en cuenta las características particulares de su centro, de la población a la que atiende, la prevalencia de enfermedades atendidas así como las especialidades o los programas especiales existentes,² y establecer aquellas situaciones en las

que valores que podrían ser “críticos” para la mayoría de los pacientes, en algunos casos no lo sean.

Además se puede definir los pasos a seguir ante la repetición de un resultado crítico en un mismo paciente, donde debería tomarse en cuenta, además del valor obtenido, la dirección del cambio de estos valores en pruebas posteriores, donde podrían utilizarse diferentes límites para ser considerados como “críticos”; esto evitaría comunicaciones excesivas, sin embargo, lo anterior sólo puede aplicarse a pocos analitos, lo que complica el establecimiento de la lista oficial y sus variantes ya que en la práctica resulta más simple comunicar los valores repetidos que lograr discriminarlos, sobre todo si desde el laboratorio no se tiene acceso a todos los detalles clínicos para saber si un resultado repetido es o no inesperado.

Nuestro centro es un hospital general de tercer nivel en atención de salud, de asistencia privada, con 170 camas censables. El Laboratorio de Patología Clínica realiza de 750 a 800 mil pruebas anuales a pacientes hospitalizados. En nuestro laboratorio se ha definido la siguiente lista de valores críticos:

Cuadro 1. Cifras de alerta de hematología

ANALITO	UNIDADES	VALOR BAJO	VALOR ALTO
Hemoglobina <3 meses de edad	g/dL	<9	>22.5
Hemoglobina >3 meses de edad	g/dL	<7dL	>20
Hematocrito <3 meses de edad	%	<28	>70
Hematocrito >3 meses de edad	%	<20	>60
Leucocitos	mm ³	≤2,000	≥50,000
Plaquetas	mm ³	<50,000	>900,000
Frotis sanguíneo	*NA	*NA	Presencia de blastos. Plasmocitos > 10%
Búsqueda de Plasmodium	*NA	*NA	Positivo
Tiempo de Protrombina/INR (TP-INR)	*NA	*NA	INR ≥5
Tiempo de Tromboplastina parcialmente activada (TTPa)	Segundos	*NA	≥95”
Tiempo de Trombina (TT)	Segundos	*NA	>60”
Fibrinógeno	mg/dL	<50	*NA
Líquido sinovial	mm ³	*NA	>50,000/mm ³ con ≥90% de neutrófilos

*NA: No aplica

Cuadro 2. Cifras de alerta de Inmunoquímica

ANALITO	UNIDADES	VALOR BAJO	VALOR ALTO
Bilirrubinas <3 meses de edad	mg/dL	*NA	>12
Calcio total	mg/dL	<6.5	>13
Calcio ionizado	mg/dL	<3.1	>6.3
CO ₂ Bióxido de carbono	mEq/L	<10	>40
Creatinina	mg/dL	*NA	>10
Fósforo	mg/dL	<1.0	*NA
Glucosa adulto	mg/dL	<45	>500
Glucosa recién nacido	mg/dL	>30	>300
Magnesio	mg/dL	<1.0	>5.0
Osmolaridad suero	mOsm/Kg	<250	>335
Potasio	mEq/L	<2.8	>6.5
Sodio	mEq/L	<120	>160
pH	*NA	≤7.2	≥7.6

*NA: No aplica

Cuadro 3. Cifras de alerta de Inmunoquímica: drogas y otros

ANALITO	UNIDADES	VALOR
Ácido valpróico	µg/mL	>100
Fenitoína	µg/mL	>20
Carbamacepina	µg/mL	>12
Digoxina	ng/mL	Adulto: >2 >2 años: >3.5
Primidona	µg/mL	>25
Fenobarbital	µg/mL	>8
Teofilina	µg/mL	>20
Amikacina	µg/mL	Predosis: >8 Posdosis: >35
Vancomicina	mg/L	>40
Ácido acetilsalicílico	mg/dL	>30
Acetaminofén	µg/mL	>150
Alcohol	mg/dL	>250
Litio	mEq/L	2

Cuadro 4. Cifras de alerta de Microbiología

Examen	Resultado
Coagulación LCR	Cualquier positivo, especialmente <i>N. meningitidis</i>
Cultivo LCR	Cualquier positivo
Hemocultivo	Al confirmarse positivo y tener identificación morfológica y afinidad tintorial (Gram)
Coprocultivo	Aislamiento de <i>V. cholerae</i>
BAAR cultivo	Positivo
BAAR tinción	Positivo
Tinción de Gram: líquidos orgánicos estériles (LCR, sinovial, pleural, pericárdico, peritoneal, biliar); líquidos no naturales (abscesos, secreciones, drenajes, dializados, ascitis)	Presencia de bacterias
Fresco para hongos de líquidos estériles	Observación de hifas, levaduras capsuladas y/o pseudomicelio (<i>C. neoformans</i>)

No se encontró estudios realizados en nuestro país, correspondientes al establecimiento de una lista de valores críticos aplicables a los diferentes centros de atención médica.

1.3 Comunicación de valores críticos

De acuerdo con normas internacionales de calidad, como las establecidas por la JCI, y por el CAP¹³ uno de los indicadores de desempeño que se enfocan en la seguridad del paciente y que el laboratorio debe adoptar, es el porcentaje de cumplimiento en el reporte de resultados de alerta clínica en el menor tiempo posible después de que éstos se generen.^{2,4,11} En consecuencia, es una conducta esperada que una vez que el médico conoce ese resultado, y sabiendo las implicaciones que tiene el reporte de este tipo de valores, de forma prácticamente inmediata ejecute la acción o acciones que corrijan la situación clínica del paciente y, así cerrar el ciclo.

En nuestro laboratorio contamos con un procedimiento de reporte de cifras de alerta, el cual se lleva a cabo de forma invariable y que por medio de un sistema de información computarizado genera evidencia documental que permite su recuento.

El reporte se realiza después de corroborar que se trata de un resultado analíticamente válido. En un tiempo no mayor a 60 minutos el químico analista o técnico laboratorista, llama al piso donde se encuentra hospitalizado el paciente y pide se le comunique con el médico tratante o responsable. Si no se encuentra disponible, le da la información a la enfermera encargada de piso o en ausencia de ésta a la encargada del paciente y se le pide que comunique de manera inmediata al médico sobre el valor crítico. Se registra en el sistema de información de laboratorio (SIL) el nombre y puesto de la persona que recibe la información, de acuerdo con el procedimiento para el cumplimiento de la segunda meta internacional de seguridad del paciente (comunicación efectiva), que consiste en comunicar, escribir, leer y repetir. Ésta información queda asentada también en el reporte escrito de estudios de laboratorio.

Posterior a esto, se espera que el reporte del valor de alerta quede documentado en el expediente clínico y se lleven a cabo las acciones pertinentes, las cuales, también deben estar por escrito de acuerdo a las normativas establecidas orientadas a mejorar la seguridad del paciente.

En nuestro país no existen estudios respecto al reporte de cifras de alerta, a la importancia de ellas, ni al impacto de la comunicación de las mismas en los profesionales de la salud, por lo que no conocemos lo que ocurre en otros centros para tomarlo como referencia.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los valores críticos, por si mismos, denotan que el paciente se encuentra en un estado que requiere la realización de una acción de forma inmediata ya que se encuentra en peligro su vida. Sin embargo, no conocemos cuál es el impacto real de la comunicación de éstos valores al médico responsable del cuidado del paciente. No conocemos si el personal de salud que realiza la comunicación al médico responsable o el propio médico, se encuentra sensibilizado de la misma manera que el personal de laboratorio y que esto se vea reflejado en la toma de decisiones inmediatas para mejorar las condiciones generales del paciente.

3. JUSTIFICACIÓN

Los valores críticos son resultados anormales que ponen en peligro la vida del paciente, por ello se requiere informarlas inmediatamente al médico u otro personal de salud calificado, con el fin de ejecutar una acción terapéutica rápida dirigida a corregir la situación clínica, o recuperar la estabilidad del paciente y así reducir sustancialmente el riesgo de deterioro, complicaciones o muerte. Actualmente existe una amplia variedad de información sobre procedimientos para el reporte oportuno de resultados críticos, y las mejoras en relación a esto, sin embargo, tanto a nivel nacional como internacional, no se ha evaluado el impacto de estos reportes en los médicos ni si influye en la toma de decisiones en pacientes hospitalizados a fin de mejorar sus condiciones generales.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo principal

Conocer el grado de impacto de la comunicación de cifras de alerta en la toma de decisiones médicas específicas en pacientes hospitalizados en nuestra institución.

4.2 Objetivos secundarios

Evaluar si la rapidez con que se ejecute algún tipo de acción médica específica tras el reporte del valor crítico tiene que ver con el tipo de personal al que se le comunicó la cifra de alerta.

Evaluar si se ha documentado, en el expediente clínico del paciente, la(s) acción(es) médica(s) posterior a la comunicación.

Conocer si los analitos que se reportan con mayor frecuencia como valores críticos coinciden con los reportados en otros estudios.

Conocer si el retardo en la ejecución de una acción médica específica tras el reporte del valor crítico, tuvo efecto sobre el desenlace del paciente.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal, con la finalidad de evaluar el impacto que tiene la comunicación de cifras de alerta sobre la toma de decisiones médicas en los pacientes hospitalizados. La recolección de datos se hizo de forma retrolectiva.

5.2 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se obtuvo considerando que la frecuencia con la que se presenta el reporte de valores críticos de manera trimestral en nuestro laboratorio es del 1%, con un margen de error del 6% y un nivel de potencia de la prueba de 95%. Con base en lo anterior, se calculó un total de 200 valores para el análisis.

5.3 Criterios de inclusión

Se incluyeron todas las cifras de alerta de pruebas seleccionadas de química clínica, citometría hemática, coagulación y microbiología de pacientes hospitalizados en Médica Sur, del 1 de enero al 31 de marzo de 2010 (Cuadro 5). Se seleccionaron estas pruebas por ser las que, a nuestro criterio, de estar alteradas ponen en mayor riesgo la condición clínica y la vida del paciente.

Cuadro 5. Pruebas seleccionadas de valores críticos correspondientes

ANALITO	UNIDADES	VALOR BAJO	VALOR ALTO
Bilirrubina total (neonatos)	mg/dL	*NA	≥ 15
Calcio total	mg/mL	<6	>11.4
Glucosa	mg/dL	< 40	> 500
Hemoglobina	g/dL	≤ 7	*NA
Magnesio	mg/dL	<1	>5
Plaquetas	mm ³	≤20,000	*NA
Potasio	mmol/L	< 2.5	>6.5
Sodio	mmol/L	< 120	>160
TP-INR	*NA	*NA	≥ 6

Hemocultivo: se considera como “valor crítico”, *positivo* a desarrollo bacteriano

*NA: No aplica

5.4 Criterios de exclusión

- Analitos que no cumplan los criterios de inclusión
- Cifras de alerta comunicadas que por circunstancias ajenas al personal médico hayan impedido tomar una decisión o ejercer una acción terapéutica.
 - Egreso voluntario
 - Muerte
- Falta de disponibilidad del expediente clínico.

5.5 Criterios de eliminación

No hay criterios de eliminación

5.6 Descripción de procedimientos

Se realizó la búsqueda de las cifras de alerta emitidas del 1 de enero de 2010 al 31 de marzo de 2010 a través del SIL.

Se registró en una hoja de Excel las cifras que cumplieron los criterios de inclusión. Así como la hora a la que el valor(es) crítico(s) fue comunicado, el puesto de quien informó y de quien recibió la información.

Posteriormente se revisó en cada uno de los expedientes clínicos de los pacientes al que se le haya reportado un resultado crítico los siguientes datos:

- Diagnóstico del paciente
- Búsqueda de acciones médicas específicas derivadas del reporte del valor crítico en hoja de indicaciones, notas médicas, hojas de enfermería.
- Si existía el reporte de alguna acción médica específica se anotó en la base de datos la hora a la que se llevó a cabo ésta, y se calculó el tiempo transcurrido entre el reporte y la acción.

Se clasificaron las diferentes acciones médicas ejercidas después del reporte del valor crítico en grupos genéricos. Así mismo, se clasificaron los diagnósticos de los pacientes en grupos genéricos, con el fin de asociarlos con las pruebas cuyos resultados se informaron como cifra de alerta.

5.7 Análisis estadístico

Se calculó el porcentaje de acciones médicas realizadas con relación al total de las cifras de alerta reportadas, por prueba y por diagnóstico. El mismo cálculo se realizó para cada uno de los tipos genéricos de acciones médicas ejecutadas, con relación al total de las mismas y por analito.

Se calculó la frecuencia de cifras de alerta reportadas con valores altos, bajos o ambos en las pruebas cuantitativas.

Se analizó mediante la prueba de Kruskal-Wallis las diferencias en las medianas de los tiempos de respuesta, de acuerdo con el personal que recibió el reporte del laboratorio.

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todos los procedimientos se realizaron de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud; conforme al Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

Se respetó la confidencialidad de los datos del expediente clínico y los datos personales de los pacientes.

7. RESULTADOS

Se reportaron 479 valores críticos, de un total de 43961 pruebas realizadas en el periodo del 1 de enero de 2010 al 31 de marzo de 2010. De estos 220 fueron de las pruebas seleccionadas y cumplieron con los criterios de inclusión (46% de la muestra original), correspondientes a 135 pacientes, en un rango de edad de 3 días a 93 años.

En el cuadro 6 se muestra la frecuencia de reportes de cifras de alerta por prueba y por sexo. Se realizaron 123 reportes en mujeres (55.9%) y 97 en hombres (44.1%).

De estas pruebas seleccionadas, la reportada con más frecuencia fue el hemocultivo, 63 reportes (28.6%); hemoglobina, 39 valores (17.7%); y, potasio, 36 reportes (16.4%) (Cuadro 6).

Cuadro 6. Frecuencia de reportes de valores críticos por prueba, sexo y edad

PRUEBA	MASCULINO	FRECUENCIA (%)	FEMENINO	FRECUENCIA (%)	<18 AÑOS	≥18 AÑOS	TOTAL	FRECUENCIA (%)
Hemocultivo	30	13.6	33	15.0	5	58	63	28.6
Hemoglobina	15	6.8	24	10.9	5	34	39	17.7
Potasio	18	8.2	18	8.2	4	32	36	16.4
Glucosa	10	4.5	9	4.1	2	17	19	8.6
Calcio	0	0.0	15	6.8	5	10	15	6.8
Sodio	7	3.2	7	3.2	0	14	14	6.4
Plaquetas	7	3.2	6	2.7	3	10	13	5.9
TP-INR	5	2.3	7	3.2	0	12	12	5.5
Bilirrubina total	3	1.4	4	1.8	7	0	7	3.2
Magnesio	2	0.9	0	0.0	1	1	2	0.9
Total	97	44.1	123	55.9	32	188	220	100

Por grupo de edad, se hicieron 188 reportes en mayores de 18 años (85.4%) y 32 en menores de 18 años (14.5%) (cuadro 6).

De acuerdo a los servicios donde se reportan más cifras de alerta, en primer lugar se encuentran las Unidades Críticas (Unidad de Terapia Intensiva y Unidad de Cuidados Coronarios) con 46 reportes (20.9%); seguido de Terapia Intermedia, con 42 cifras (19%) y en tercer lugar el servicio de Urgencias con 40 reportes (18.1%).

Para las pruebas cuantitativas, 96 valores críticos fueron reportados con valores bajos (61.1%) y 61 con valores altos (38.9%). Los analitos que fueron reportados con más frecuencia con

valores altos fueron: glucosa, potasio y tiempo de protrombina/INR. Por otro lado, los reportados con valores bajos con mayor frecuencia fueron: hemoglobina y potasio, y en segundo lugar calcio y plaquetas (Cuadro 7).

Cuadro 7. Frecuencia de reportes de cifras de alerta en niveles altos y bajos por prueba

ANALITO	VALORES ALTOS	VALORES BAJOS
Glucosa	16	3
Potasio	16	20
TP-INR	12	*NA
Bilirrubina total	7	*NA
Sodio	7	7
Magnesio	2	*NA
Calcio	1	14
Hemoglobina	*NA	39
Plaquetas	*NA	13
TOTAL	61	96
FRECUENCIA (%)	38.9%	61.1%

*NA: No aplica

Los diagnósticos médicos de los pacientes se clasificaron en 21 grupos generales, de acuerdo con lo mencionado en el expediente como diagnóstico principal o motivo del estudio:

- 1. Infección:** Todo proceso infeccioso localizado.
- 2. Neoplasias y sus complicaciones:** Todo tipo de neoplasias sólidas, hematológicas y complicaciones relacionadas con el tratamiento o con el padecimiento de origen.
- 3. Postquirúrgico:** Aquellos en los que se practicó cualquier cirugía.
- 4. Sepsis/choque séptico:** Pacientes en los que se realizó este diagnóstico específico.
- 5. Diabetes descontrolada/descompensada:** Complicaciones a nivel sistémico por el inadecuado control en los niveles de glucosa.
- 6. Desequilibrio hidroelectrolítico (DHE):** Alteraciones en la concentración de sodio y/o potasio, sin mención específica del padecimiento de origen.
- 7. Nefropatías:** Pacientes con patología renal de origen.
- 8. Hemorragia:** Incluye cualquier sitio de sangrado y etiología.
- 9. Traumatismo craneoencefálico severo:** Excluyendo traumatismos leves y moderados.
- 10. Enfermedad cardio/cerebrovascular:** Incluye padecimientos isquémicos y hemorrágicos.

11. **Discrasia sanguínea:** Mención de anormalidad cuantitativa de cualquier constituyente celular, sin mención específica de neoplasia.
12. **Choque hipovolémico.**
13. **Complicaciones del embarazo.**
14. **Politraumatizado.**
15. **Higroma bilateral.**
16. **Ictericia fisiológica.**
17. **Ictericia por incompatibilidad sanguínea.**
18. **Síndrome anémico.**
19. **Enfermedad autoinmune:** Cualquier padecimiento incluido en este grupo y sus complicaciones.

De éstos, los diagnósticos más frecuentes fueron: infección, con 43 reportes (19.5%); neoplasias y sus complicaciones, con 41 reportes (18.6%); diabetes descontrolada/descompensada con 24 reportes (10.9%), postquirúrgicos 21 reportes (9.5%) y sepsis/choque séptico, con 21 reportes (9.5%). (Cuadro 8).

Cuadro 8. Frecuencia de reporte de valores críticos por prueba con respecto al diagnóstico

DIAGNÓSTICO	BT	CA	GLU	HB	HEM	INR	K	MG	NA	PLT	TOTAL	%
Infección	1		1		36	1	3			1	43	19.5
Neoplasias y sus complicaciones		10	1	11	8	1	4			6	41	18.6
Diabetes descontrolada/descompensada			14				5		5		24	10.9
Postquirúrgico		1	1	12	1	3	3				21	9.5
Sepsis/choque séptico	2			1	14		1		2	1	21	9.5
DHE							8	1	5		14	6.4
Nefropatías				2	2		7				11	5.0
Hemorragia				6			1	1			8	3.6
TCE severo		4					2		1		7	3.2
Enfermedad cardio/cerebrovascular						6					6	2.7
Discrasia sanguínea				1			1			2	4	1.8
Choque hipovolémico			1			1	1		1		4	1.8
Complicaciones del embarazo			1	2						1	4	1.8
Politraumatizado				1	2						3	1.4
Higroma bilateral										2	2	0.9
Ictericia fisiológica	2										2	0.9
Ictericia por incompatibilidad sanguínea	2										2	0.9
Síndrome anémico				2							2	0.9
Enfermedad autoinmune				1							1	0.5
TOTAL	7	15	19	39	63	12	36	2	14	13	220	100

BT= bilirrubina total; CA= calcio; GLU= glucosa; HB= hemoglobina; HEM= hemocultivo; INR= tiempo de protrombina/INR; K= potasio; MG= magnesio; NA sodio; PLT= plaquetas

De acuerdo con las diferentes **acciones médicas** ejercidas después del reporte de cifras de alerta, se obtuvieron los siguientes grupos genéricos:

1. **Acción terapéutica específica:** Instauración o cambio de terapia farmacológica, transfusional, quirúrgica o cualquier otro tratamiento relacionado con el informe del valor crítico.
2. **Continuidad de acción terapéutica previa:** Cuando el reporte del valor crítico no modificó un tratamiento previamente establecido.
3. **Estudios complementarios:** La acción médica consistió en solicitar otros estudios.
4. **Nueva toma:** La acción médica consistió en solicitar la repetición del estudio de laboratorio motivo de la comunicación de cifra de alerta, con una nueva muestra.
5. **Ninguna:** No se realizó ninguna acción médica.

De éstos, en 124 reportes (56.4%) se desencadenó la realización de alguna acción terapéutica específica. En 75 casos (34.1%) ya se había establecido algún tipo de acción terapéutica previa para mejorar las condiciones del paciente. Se solicitó la toma de nueva muestra en 2 ocasiones (0.9%). En 136 reportes (59%) se realizó una segunda acción médica, de las cuales la más frecuente (90 ocasiones o 66%), consistió en solicitar exámenes de laboratorio de control. En 17 ocasiones (7.7%) no se ejerció ningún tipo de acción. (Cuadro 9).

Cuadro 9. Frecuencia de acciones médicas ejercidas posteriores al reporte de valores críticos

TIPO DE ACCIÓN	BT	CA	GLU	HB	HEM	INR	K	MG	NA	PLT	TOTAL	%
Acción terapéutica específica	3	6	10	31	19	9	28		7	11	124	56.4
Continuidad de las acciones terapéuticas previas	4	2	7	6	42	3	3		6	2	75	34.1
Ninguna		6	2		2		4	2	1		17	7.7
Estudios de gabinete		1					1				2	0.9
Nueva toma				2							2	0.9
	7	15	19	39	63	12	36	2	14	13	220	100
	3.2%	6.8%	8.6%	17.7%	28.6%	5.5%	16.4%	0.9%	6.4%	5.9%		

BT= bilirrubina total; CA= calcio; GLU= glucosa; HB= hemoglobina; HEM= hemocultivo; INR= tiempo de protrombina/INR; K= potasio; MG= magnesio; NA sodio; PLT= plaquetas

En el cuadro 10 se muestra la información concerniente al personal de salud que recibió el reporte de cifra de alerta y el tiempo transcurrido en ejercer algún tipo de acción médica posterior al informe. Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis para conocer si había diferencias en los tiempos de respuesta de acuerdo con los diferentes tipos de personal, sin hallar diferencia significativa ($P=0.49$).

Cuadro 10. Tiempo de respuesta tras el reporte del valor crítico por los diferentes profesionales de la salud.

RECIBE CIFRA DE ALERTA n (%)		MINIMO	MAXIMO	MEDIANA	PROMEDIO	DS
Médico	77 (60.6%)	00:04:00	17:13:00	00:57:00	02:29:32	03:31:32
Enfermera	46 (36.2%)	00:05:00	15:45:00	01:19:00	02:45:17	03:27:20
Otros	4 (3.1%)	00:32:00	03:07:00	01:32:00	01:40:45	01:06:20

El tiempo de respuesta promedio posterior al reporte de la cifra de alerta se muestra en el cuadro 12. Los datos se agruparon en cuartiles y no se incluyeron los registros en los que no se pudo establecer el tiempo transcurrido, ya sea por continuidad de una acción médica previamente establecida, por no tener evidencia documental de la ejecución de la acción, o porque no se desencadenó ningún tipo de acción.

Cuadro 11. Tiempo de respuesta posterior al reporte del valor crítico

CUARTILES	TIEMPO
CUARTIL 25	00:20:00
CUARTIL 50	01:03:00
CUARTIL 75	03:38:00
CUARTIL 100	17:13:00

8. DISCUSIÓN

La fase post-analítica no sólo se refiere a la verificación final de la calidad pre e intra-analítica dentro del laboratorio, sino también a la interpretación y el impacto de los resultados en los clínicos.

El reporte oportuno y confiable de los valores críticos de laboratorio es totalmente dependiente de una muestra idónea^{2,3} y no hay duda de que es crucial en la atención a los pacientes hospitalizados. Entendiendo que estos valores traducen un alto riesgo, es necesario realizar alguna acción para mejorar la condición del paciente o incluso salvar su vida. Pero ¿cuál es realmente el impacto del reporte de valores críticos sobre el personal de salud que tiene a su cargo la vida del paciente?

En este estudio, se analizaron un total de 220 reportes de resultados críticos, las cuáles pertenecían a 135 pacientes diferentes (una media de 1.6 reportes/paciente), los cuales fueron ingresados en cualquiera de los servicios de hospitalización de nuestro centro; la mayoría se trató de mujeres mayores de 18 años. En 96 pacientes (71%) se realizó el informe de cifra de alerta en una ocasión.

En nuestro hospital, se realizan pocos reportes de valores críticos (14.5% del total) en pacientes pediátricos (menores de 18 años), lo cual probablemente refleja el tipo de población atendida.

Uno de los hallazgos fue que la prueba que se reportó con mayor frecuencia fue el hemocultivo, sin embargo no tenemos referencias de estudios que evalúen al mismo tiempo pruebas cualitativas y cuantitativas. Tal como lo reportan otros estudios, que sólo analizan pruebas cuantitativas, el potasio y la hemoglobina son los analitos que genera más cifras de alerta,^{3,10,14-17} en nuestra muestra encontramos datos similares.

En cuanto a la posible relación del diagnóstico con el número y tipo de valores críticos reportados, encontramos que la gran mayoría tiene como padecimiento de base alguna infección, sin tomar en cuenta el sitio de la misma; ello coincide con la prueba que generó el mayor número de reportes en nuestro estudio. La condición clínica que produjo en segundo lugar más cifras de alerta fue neoplasias y sus complicaciones; en este caso, los analitos reportados con mayor frecuencia fueron hemoglobina, calcio, hemocultivo, plaquetas, potasio,

e INR. En tercer lugar se encuentran la diabetes descontrolada/descompensada, donde como era de esperarse, el analito más reportado fue la glucosa, seguida de sodio y potasio.

Observamos que la hemoglobina y potasio se encuentran ampliamente distribuidos en los diferentes tipos de diagnóstico, y que la alteración crítica de estos analitos generó estados clínicos en los pacientes que requirieron una acción terapéutica.

En 75 de 96 reportes (78.1%) donde no se registró una acción terapéutica específica o cambios en su manejo, fue debido a que ya se había establecido alguna acción destinada a corregir la situación clínica que dio origen a la cifra de alerta. En 42 reportes de los 75 casos (56%) estuvo relacionado con hemocultivos, donde el tratamiento probablemente se dio en base a la sospecha clínica posterior a la toma de muestras y por lo tanto, en el momento del informe del crecimiento bacteriano, sólo se dio continuidad al manejo ya establecido.

En 6 de los 15 reportes de cifra de alerta de calcio no había ninguna acción registrada. En este sentido, observamos que dichos reportes se realizaron sin la corrección correspondiente a la concentración de albúmina; en tales casos, después de este ajuste, ya no eran valores críticos. Esto nos llevó a la decisión de reportar calcio corregido y las cifras de alerta del mismo, con base a éste parámetro.

Asumiendo que todas las decisiones médicas fueron documentadas en el expediente clínico, el impacto de la comunicación de cifras de alerta que observamos, medido como la proporción de acciones médicas específicas, fue del 56.4%, es decir, prácticamente 6 acciones médicas por cada 10 reportes de valores críticos; lo cuál fue menor a lo que esperábamos. Aún excluyendo los hemocultivos, donde era más probable que ya se tuviera instaurado algún tratamiento, el porcentaje aumentó a 66.8%; la diferencia es de sólo 10%, por lo tanto 3 de cada 10 reportes aparentemente no desencadenarían ninguna acción. Sin embargo, el porcentaje de respuesta es consistente con la tasa de notificación de valor crítico en una sola ocasión. Ante esto es posible que sea necesario reevaluar, junto con los médicos tratantes, la lista de pruebas que son consideradas de alerta clínica¹⁸, así como los niveles considerados como críticos a cada una de ellas, o verificar, posterior a la realización del reporte, si fue producida o no una determinada acción y si este último fuera el caso, conocer el por qué de tal decisión.

Por otro lado, el estado general del paciente podría haber influido sobre el criterio médico, para que ciertas cifras inicialmente consideradas como críticas, al final no hayan sido tomadas como tales. Es necesario recordar que no son únicamente las cifras, sino el estado clínico del paciente, el que puede determinar que el médico realice una acción particular. El tiempo de respuesta podría estar influido por esta misma situación, ya que los intervalos van desde 4 minutos hasta 17 horas, sin que aparentemente haya relación con el tipo de diagnóstico o el analito reportado.

También se observó que no había ninguna diferencia en el impacto cuando se realizó el informe al médico o enfermera ($p = 0.49$), tal y como lo encontró Lippi en su estudio¹⁹, y la velocidad a la que se genera una acción terapéutica específica no fue dependiente de la clase de personal que recibió el valor crítico. Esto podría reflejar que en nuestro hospital existe un grado similar de sensibilización de los diferentes tipos de personal sobre la importancia del informe de los valores críticos. Pero también es posible que la velocidad para tomar una decisión no siempre dependa del reporte oportuno de la cifra de alerta, sino del tiempo que le toma al médico tomar la decisión sobre el tratamiento más adecuado de acuerdo a las condiciones del paciente.

En un estudio realizado por Kuperman y cols, donde mide el tiempo en el se realizó alguna acción médica tras el reporte del valor crítico al médico, encontró que la mediana es de 2 horas 30 minutos²⁰, nosotros encontramos una mediana de 57 minutos; cuando se hace a la enfermera es de 1 hora 19 minutos y cuando se hace a otro profesional de la salud de 1 hora 32 minutos. Además el tiempo máximo de respuesta en dicho estudio fue de 14 horas mientras que en lo que nosotros observamos es de 17 horas. Los médicos pueden considerar ciertos retrasos aceptables por las condiciones clínicas del paciente, por ejemplo, la velocidad de reacción ante el reporte de una hemoglobina de 6.5g/dL será diferente ante el reporte del mismo analito pero con un valor de 4g/dL.

Observamos que en 136 reportes (59%), después de informar el valor crítico donde se llevó a cabo una primera acción médica, derivó una segunda acción, donde la mayoría de las veces consistió en solicitar pruebas de laboratorio. Sin embargo queda la duda de si éstas nuevas solicitudes tenían el objetivo de monitorear la efectividad del tratamiento establecido o eran debidas a que el médico se encontraba escéptico sobre el primer resultado de laboratorio.

En nuestro estudio hay limitaciones a considerar, como es el hecho de que es probable que los resultados se vean afectados al tratarse de una revisión de expedientes ya que puede ser que no todo se encuentre documentado o se haya realizado en horas diferentes a las plasmadas en el expediente, lo que daría una sobreestimación de los retrasos encontrados.

No analizamos el tiempo desde la toma de muestra hasta la ejecución de la acción, ni el tiempo transcurrido entre la recepción del reporte en hospital hasta el momento en el que el médico fue contactado, lo que reflejaría con mayor fidelidad el tiempo en que el paciente se encontró en cierta condición que pudo poner en riesgo su vida.

9. CONCLUSIÓN

Como el tiempo es un recurso muy valioso en el cuidado del paciente hospitalizado, se espera que el reporte de valores críticos genere casi un 100% de acciones médicas inmediatas y documentadas las cuáles estarán encaminadas a suprimir el alto riesgo del paciente de sufrir deterioro o muerte.

Por lo tanto, de acuerdo con las recomendaciones del CAP, el laboratorio y los médicos en conjunto deben establecer, en cada hospital, y de acuerdo a la población atendida, la lista de pruebas, los niveles críticos y los escenarios clínicos en los que se llevará a cabo el reporte de valores críticos. Además, idealmente, evaluar el impacto de la comunicación de estos valores sobre los profesionales de la salud, que se verá reflejada en la estancia hospitalaria y/o en el desenlace médico de cada paciente. La atención médica mejora si las anormalidades que amenazan la vida del paciente son tratadas con prontitud.

Nuestro estudio se hace en un hospital privado de tercer nivel por lo que no podría reflejar la misma situación en hospitales públicos en el país, por lo que valdría la pena más estudios al respecto para conocer cuál es el impacto a nivel nacional.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations. (2 de Enero de 2008). Obtenido de National patient safety goals: http://www.jcaho.org/PatientSafety/PatientSafetyGoals/07_hap-cah_npsgs.htm
2. Herrera Rodrigo, C., Tapia-Ruano Díaz-Quetcuti, C., Buño Soto, A., & Miguel, G. M. (2010). Actuación del laboratorio ante la obtención de valores críticos. *Rev Lab Clin*, 3 (2), 80-86.
3. Dighe, A. S., Rao, A., Coakley, A. B., & Lewandrowski, K. B. (2006). Analysis of Laboratory Critical Value Reporting at a Large Academic Medical Center. *Am J Clin Pathol*, 125, 758-764.
4. Howanitz, P., Steindel, S., & Heard, N. (2002). Laboratory critical values policies and procedures: a College of American Pathologists Q-Probes study in 623 institutions. *Arch Pathol Lab Med*, 126, 663-669.
5. Lundberg, G. (1972). When to panic over abnormal values. *Med Lab Observ*, 4, 47-54.
6. Lundberg, G. (1990). Critical (panic) value notification: An established laboratory practice policy (parameter). *JAMA*, 263, 709.
7. Tillman, J., & Barth, J. (2003). A survey of laboratory “critical (alert) limits” in the UK. *Ann Clin Biochem*, 40, 181-4.
8. Clinical Laboratory Improvement Amendments of 1988: final rule. 42 CFR 405, (págs. 7001-7186).
9. Dighe, A. S., Jones, J. B., Parham, S., & Lewandrowski, K. B. (2008). Survey of critical value reporting and reduction of false-positive critical value results. *Arch Pathol Lab Med*, 132, 1666-1671.
10. López Pelayo, I., Romero de Castilla Y Gilb, R., Fernández Suárez, A., Arroyo Jiménez, M., García Rubio, I., & Vicente Rueda, A. (2011). Implantación y evaluación de un procedimiento de comunicación de calores críticos. *Rev Lab Clin*, 4 (3), 145-152.

11. Kost, G. (1990). Critical limits for urgent clinician notification at US medical centers. *JAMA* , 263, 704-707.
12. Mayomedicallaboratories.com. (2009). Mayo Clinic. Mayo Medical Laboratories. Obtenido de Critical Values Policy Summary: <http://www.mayomedicallaboratories.com/articles/criticalvalues/criticalvalues.html>
13. Wagar, E., Friedberg, R., Souers, R., & Stankovic, A. (2007). Critical values comparison: a College of American Pathologists Q-Probes survey of 163 clinical laboratories. *Arch Pathol Lab Med* , 131, 1769-1775.
14. Ibrahim, M., Islam, I., Nasir, T., & Saha, D. (2009). Critical laboratory values - an experience in Apollo Hospitals Dhaka. *BanglaJOL* , 3 (1), 7-11.
15. Clinical Laboratory Improvement Amendments (CLIA). (s.f.). CLIA Regulations and Federal Register Documents. Obtenido de CLIA Regulations Part 493 (CDC site): http://wwwn.cdc.gov/clia/regs/subpart_k.aspx#493.1291
16. Lum, G. (1996). Assessment of a critical limit protocol for point-of care glucose testing. *Am J Clin Pathol* , 106, 390-395.
17. Kost, G. (2004). Table of critical limits. *MLO. Med Lab Obs.* , 36, 6-7.
18. Safe patient outcomes occur with timely, standardized communication of critical values. (2009) Pennsylvania Patient Safety Authority, 6 (3), 94-97
19. Lippi, G., Giavarina, D., Montagnana, M., Salvagno, G., Cappelletti, P., Plebani, M., y otros. (2007). National survey on critical values reporting in a cohort of Italian laboratories. *Clin Chem Lab Med* , 45, 1411-1413.
20. Kuperman, G., Boyle, D., Jha, A., Rittenberg, E., Ma'Luf, N., Tanasijevic, M., y otros. (1998). How promptly are inpatients treated for critical laboratory results? *J Am Med Inform Assoc* , 5, 112-119.