

XI Programa de Evaluación Externa de la Calidad de Bioquímica (gases en sangre) de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (2005)

Comité de Garantía de la Calidad y Acreditación de Laboratorios

F. Ramón (Presidente)*, M. J. Alsina, V. Álvarez, C. Biosca, F. Cava, M. Cortés, M. V. Doménech, A. Hernández, C. V. Jiménez, J. V. García-Larios, C. Martínez-Brú, J. Minchinela, C. Perich, C. Ricós, A. Salas y M. Simón

Introducción

Este trabajo forma parte de la evaluación final del XI Programa de Evaluación Externa de la Calidad de Bioquímica (gases en sangre) de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC), dentro del Programa de Garantía de la Calidad de los Laboratorios Clínicos (PGCLC) correspondiente al año 2005.

A pesar de ser el XI Programa, éste es el séptimo año que se publica la evaluación final, por lo que solamente se dispone de datos comparativos con respecto a los seis años anteriores.

Las características de organización del Programa de gases en sangre son idénticas a los de suero y orina, con excepción del tipo de material control utilizado, ya que a cada laboratorio participante se le remiten 48 ampollas distribuidas en 12 cajas identificadas con el nombre del mes, y cada caja contiene 4 ampollas, pertenecientes a 4 grupos o lotes distintos, que a su vez se distribuyen aleatoriamente a lo largo del año.

El objetivo principal de esta publicación, al igual que en los otros Programas, es exponer la prestación general de los análisis de gases en sangre controlados, y comentar los aspectos particulares de cada uno de los tres constituyentes, con el fin de ayudar a los laboratorios participantes en su tarea de producir resultados exactos y repetitivos.

El número total de laboratorios inscritos en el Programa de gases en sangre en el año 2003 ha sido de 355, con un incremento de un 31,48% (85 laboratorios) con respecto al año anterior (270 laboratorios).

En la tabla I se detalla la distribución de las inscripciones por tipos de centros; en la misma, se puede observar que los laboratorios hospitalarios se han incrementado en 80 laboratorios con respecto al año anterior (329 frente a 249), con un porcentaje de participación del 92,68% frente a los no hospitalarios y se ha producido un incremento en la participación con respecto al año anterior de 27 laboratorios pertenecientes a Residencias y Hospitales de la Seguridad Social (112 frente a 85, con un porcentaje global de 31,55%), seguido de 18 laboratorios de Hospitales de Comunidades Autónomas, Diputaciones, Cabildos o Municipios (63 frente a 45, -17,75%), de 16 laboratorios de Entidades Públicas (Complejos y Consorcios) (49 frente a 33, -13,80%), de 13 de Hospitales Privados/No Benéficos (46 frente a 33, -12,96%) y de 9 laboratorios de Hospitales Privados/Benéficos (Cruz Roja,

Tabla I. Distribución de inscripciones por tipos de centros

	N	(%)
* Laboratorios hospitalarios	329	92,68
** Residencias Sanitarias y Hospitales de la Seguridad Social	112	31,55
** Hospitales Universitarios	19	5,35
** Otros Hospitales		
*** Comunidad Autónoma, Diputación, Cabildo o Municipio	63	17,75
*** Privado / Benéfico (Cruz Roja, Iglesia, ...)	40	11,27
*** Privado / No Benéfico	46	12,96
*** Entidades Públicas (Complejos y Consorcios)	49	13,80
* Laboratorios no hospitalarios	26	7,32
** Centros de Asistencia Primaria	7	1,97
** Centros de Medicina Preventiva	5	1,41
** Mutuas de Seguros		
** Laboratorios privados		
*** Independientes	14	3,94
*** Empresas		

Tabla II. Distribución geográfica de las inscripciones por Comunidades Autónomas

	N	(%)
* España		
** Cataluña	102	28,73
** Andalucía	57	16,06
** Madrid	37	10,42
** Galicia	27	7,61
** País Vasco	22	6,20
** Castilla/León	21	5,92
** País Valenciano	13	3,66
** Asturias	9	2,54
** Canarias	8	2,25
** Extremadura	9	2,54
** Castilla/La Mancha	8	2,25
** Baleares	7	1,96
** Aragón	8	2,25
** Navarra	4	1,13
** La Rioja	3	0,85
** Cantabria	3	0,85
** Murcia	2	0,56
** Melilla/Ceuta	1	0,28
* Extranjero	14	3,94

* Hospital Universitari Sant Joan de Déu
Servei de Bioquímica
Passeig Sant Joan de Déu, 2
08950 Esplugues de Llobregat (Barcelona)

Iglesia, etc.) (40 frente a 31, -11,27%-), mientras que el número de laboratorios de Hospitales Universitarios se ha reducido en 3 (19 frente a 22, -5,35%-) con respecto al año anterior.

La tabla II refleja la distribución geográfica de las inscripciones por Comunidades Autónomas y del extranjero. Se puede observar que al igual que en los otros Programas, el mayor porcentaje de las inscripciones se ha producido en Cataluña (102/28,73%), seguido de Andalucía (57/16,06%) y de Madrid (37/10,42%). En general, los porcentajes son similares a los del año anterior, con el mayor incremento de 20 laboratorios en la Comunidad de Cataluña, Madrid, seguido de 12 laboratorios en la de Madrid, 11 del extranjero, 8 en Andalucía y Castilla/León, 5 en Galicia y País Vasco, y 4 del País Vasco.

Tabla III. Desviación porcentual deseable de una determinación única (DP%) (intervalo de confianza del 95%)

Magnitud biológica	DP (%)
pH	ND
PCO ₂	5,7
pO ₂	ND

Los organizadores del Programa recomendamos que cada participante mantenga la desviación (en porcentaje respecto a la media del método) dentro de los límites derivados de la variación biológica, que se describen en la tabla III.

Para algunas magnitudes controladas en los diversos Programas se indican las desviaciones sistemáticas observadas entre diversos métodos utilizados para los laboratorios participantes. Si estas desviaciones superan los valores que se muestran en la tabla IV, el laboratorio debe tener en cuenta que probablemente los métodos afectados no podrán utilizar los mismos valores de referencia debido al error sistemático que les afecta. Ésta es una información de índole práctica que el Comité considera puede ser una ayuda adicional para la toma de decisiones en el laboratorio clínico.

Tabla IV. Diferencia sistemática entre métodos que delimita la posibilidad de compartir intervalos de referencia (expresado en porcentaje DP%)

Magnitud biológica	DP (%)
pH	ND
PCO ₂	1,8
pO ₂	ND

Datos tomados de <http://www.seqc.es/articulo/articuloview/330/1/170/>
 ND : no se dispone de información al respecto

Tabla II. Distribución geográfica de las inscripciones por Comunidades Autónomas

Comunidad Autónoma	Número de laboratorios	Porcentaje (%)
Cataluña	102	28,73
Andalucía	57	16,06
Madrid	37	10,42
Extranjero	11	3,11
Castilla/León	8	2,28
Galicia	5	1,42
País Vasco	4	1,13
Comunidad Valenciana	3	0,85
Extremadura	2	0,56
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28
Extremadura	1	0,28
Castilla-La Mancha	1	0,28
Canarias	1	0,28
País Vasco	1	0,28
Comunidad Valenciana	1	0,28

pH

Participación

Este Programa sigue el mismo criterio que los demás en cuanto a la codificación. Es decir, por marcas e instrumentos (tabla I).

Por marcas, se mantienen los gasómetros de la casa I.L. (0400 y 0410) como los más empleados, con el 46% de participación. El segundo lugar lo ocupan los gasómetros de Radiometer (0700, 0710 y 0720) con casi el 35% y se mantienen los de Bayer (0300) en el tercer lugar en participación con un 17,5%. Por primera vez, se incluye en esta evaluación a los gasómetros de Roche (0100), aunque su participación sea muy baja (tabla II). Los datos de participación son válidos para las otras magnitudes del Programa: pCO_2 y pO_2 .

Imprecisión

Los datos globales por métodos se exponen en la tabla II, mientras que en la tabla III aparecen por lotes. La imprecisión general y por lotes es parecida a la del año anterior. Los gasómetros de Radiometer (0700, 0710 y 0720) junto con el código nuevo de I.L. (0410) son los que presentan menor imprecisión. Todos ellos cumplen con el objetivo analítico, incluso a nivel deseable basado en variabilidad biológica, que para unidades de pH es $\leq 0,10\%$. Los únicos gasómetros, de los evaluados, que no cumplen la especificación mínima que para unidades de pH es $\leq 0,15\%$, son los del grupo de más participación, es decir, el código 0400.

Comparación de métodos

Al analizar los datos de las medias, tanto globales (tabla II) como por grupos (tabla III), se aprecia un comportamiento similar al de

años anteriores. Los resultados obtenidos por los instrumentos del código 0300 y 0410 son más altos que los obtenidos por los gasómetros I.L. (0400) y Radiometer (0700, 0710 y 0720). Cuando comparamos la media global de los gasómetros de Bayer (0300) con los de Radiometer, vemos que la diferencia es superior al 0,29%.

Por desgracia, seguimos sin disponer de datos de variabilidad biológica interindividual cuando el pH se expresa en unidades de pH (si existen cuando se expresa en concentración de hidrogeniones). Ello nos impide calcular la especificación de calidad para el error sistemático que, en este caso, sería la máxima diferencia permitida entre las medias de ambos códigos. Sin embargo, para los laboratorios que posean gasómetros de Bayer (0300) y cualquiera de los otros códigos, de tal manera que las muestras de un mismo paciente puedan ser procesadas indistintamente por ambos instrumentos, la diferencia encontrada (0,28%) supera ampliamente el límite recomendado de un tercio de la variabilidad biológica intraindividual (1).

Evolución

Los gasómetros de Radiometer (0700, 0710 y 0720) mantienen su buena imprecisión, y junto a los gasómetros del código 0410 son los únicos que cumplen la especificación de la calidad basada en variabilidad biológica, para este indicador de calidad analítica.

(1) Sociedad Española de Química Clínica y Patología Molecular. Comité de Garantía de la Calidad y Acreditación de Laboratorios. Transferibilidad de los resultados producidos en el laboratorio clínico. *Quim Clin* 1996;15:442-4.

Tabla I. pH. Métodos analíticos

Código	Método	Instrumento
0100	ROCHE AVL-OMNI	ROCHE AVL-OMNI
0110	BAYER Rapidpoint 400	BAYER Rapidpoint 400
0120	BAYER Rapidlab 248	BAYER Rapidlab 248
0200	BECKMAN	BECKMAN
0300	BAYER	Bayer
0400	I.L.	I.L.
0410	I.L. GEM Premier 3000	I.L. GEM Premier 3000
0600	NOVA	NOVA
0700	RADIOMETER ABL-5XX	RADIOMETER ABL-5XX
0710	RADIOMETER ABL-5	RADIOMETER ABL-5
0720	RADIOMETER ABL-7XX	RADIOMETER ABL-7XX
0730	RADIOMETER ABL-77	RADIOMETER ABL-77
0800	ESCHWILER	ESCHWILER
0850	TECIL	TECIL

Tabla II. pH. Resultados globales obtenidos por métodos

Código	Método	Nº Laboratorios	Participación (%)	Media	CV (%)	DP (%)
General	TOTAL	284	95,3			
0400	I.L.	73	26,0	7,195	0,20	0,0
0410	I.L. GEM Premier 3000	56	20,0	7,202	0,08	0,1
0300	Bayer	50	17,5	7,210	0,15	0,2
0700	RADIOMETER ABL-5XX	36	12,6	7,193	0,09	0,0
0720	RADIOMETER ABL-7XX	35	12,3	7,189	0,07	-0,1
0710	RADIOMETER ABL-5	28	9,8	7,189	0,08	-0,1
0100	ROCHE AVL-OMNI	9	3,2	7,197	0,15	0,0

Tabla III. pH. Resultados obtenidos por instrumentos y lotes control

Código	Método	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Lote 4	
		Media	CV(%)	Media	CV(%)	Media	CV(%)	Media	CV(%)
0400	IL	6,998	0,11	7,384	0,20	7,597	0,29	6,799	0,13
0410	IL GEM Premier 3000	6,940	0,10	7,403	0,08	7,663	0,08	6,800	0,00
0300	Bayer	7,012	0,13	7,403	0,16	7,622	0,16	6,803	0,15
0700	RADIOMETER ABL-5XX	6,995	0,09	7,384	0,09	7,601	0,09	6,791	0,09
0720	RADIOMETER ABL-7XX	6,990	0,07	7,380	0,07	7,598	0,07	6,788	0,09
0710	RADIOMETER ABL-5	6,992	0,07	7,378	0,08	7,594	0,08	6,793	0,09
0100	ROCHE AVL-OMNI	7,001	0,13	7,386	0,16	7,593	0,14	6,807	0,18

Tabla IV. pH. Imprecisión de distintos Programas de Evaluación Externa de la Calidad

Programa	Año	Fecha inicio	Intervalo	CV global (%)
CAP	2001	-	7,192 - 7,588	0,22
PCQLC (pH-1)	1999	1999	7,171 - 7,216	0,17
SEQC (pH-1)	1999	1995	7,175 - 7,220	0,21
PCQLC (pH-1)	2000	1999	7,138 - 7,155	0,20
SEQC (pH-1)	2000	1995	7,143 - 7,158	0,30
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
PCQLC (pH-1)	2004	1999	7,137 - 7,152	0,20
SEQC (pH-1)	2004	1995	7,142 - 7,156	0,30
PCQLC (pH-1)	2005	1999	6,984 - 6,996	0,31
SEQC (pH-1)	2005	1995	6,986 - 6,991	0,37
PCQLC (pH-2)	1999	1999	7,405 - 7,501	0,17
SEQC (pH-2)	1999	1995	7,407 - 7,503	0,23
PCQLC (pH-2)	2000	1999	7,407 - 7,413	0,20
SEQC (pH-2)	2000	1995	7,409 - 7,416	0,20
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
PCQLC (pH-2)	2004	1999	7,400 - 7,406	0,20
SEQC (pH-2)	2004	1995	7,407 - 7,413	0,30
PCQLC (pH-2)	2005	1999	7,382 - 7,388	0,20
SEQC (pH-2)	2005	1995	7,390 - 7,392	0,19
PCQLC (pH-3)	1999	1999	7,246 - 7,623	0,17
SEQC (pH-3)	1999	1995	7,246 - 7,624	0,21
PCQLC (pH-3)	2000	1999	7,613 - 7,627	0,20
SEQC (pH-3)	2000	1995	7,607 - 7,629	0,20
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
PCQLC (pH-3)	2004	1999	7,615 - 7,620	0,30
SEQC (pH-3)	2004	1995	7,624 - 7,629	0,40
PCQLC (pH-3)	2005	1999	7,598 - 7,614	0,37
SEQC (pH-3)	2005	1995	7,613 - 7,617	0,35
PCQLC (pH-4)	1999	1999	7,247 - 7,564	0,18
SEQC (pH-4)	1999	1995	7,247 - 7,566	0,22
PCQLC (pH-4)	2000	1999	7,416 - 7,611	0,20
SEQC (pH-4)	2000	1995	7,418 - 7,612	0,20
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
PCQLC (pH-4)	2004	1999	7,395 - 7,397	0,20
SEQC (pH-4)	2004	1995	7,401 - 7,403	0,30
PCQLC (pH-4)	2005	1999	6,795 - 6,799	0,13

pCO₂

Participación

Mirar este mismo apartado en el pH.

Imprecisión

Los datos globales de imprecisión son equivalentes a los observados al año anterior. Los gasómetros de Radiometer (0700, 0720

y 0710) son los que presentan menor imprecisión, siendo los dos primeros códigos los únicos de los evaluados que cumplen globalmente el objetivo de calidad analítico mínimo, basado en la variabilidad biológica, que es <3,6 %.

Cuando analizamos los resultados por lotes vemos que en los lotes 3 y 4, que contienen las cantidades más extremas para esta

magnitud, la imprecisión es mayor, algo lógico y esperado, por otro lado. Los códigos 0400 y 0300 son los que presentan una imprecisión más alta (tablas II y III).

Comparación de métodos

Como se puede apreciar en las dos tablas, existen diferencias entre las medias de los resultados de los diferentes códigos. En el caso de que un laboratorio disponga de diferentes modelos y/o marcas de gasómetros, éste deberá comprobar la diferencia porcentual existente entre sus medias. Si ésta supera el 1,8%, que es la especificación de calidad para el error sistemático basado en variabilidad biológica,

ello supondrá que los resultados serán clínicamente diferentes y, por tanto, los valores de referencia deberán ser diferentes. En este caso, no se cumpliría la recomendación del Comité de Garantía de la Calidad y Acreditación de Laboratorios de esta Sociedad. Según este Comité, la diferencia máxima permitida entre la media de los resultados de dos gasómetros diferentes no debe superar la especificación de calidad del error sistemático.

Evolución

Los gasómetros de Radiometer (0700, 0710 y 0720) siguen siendo los que menor imprecisión presentan.

Tabla I. pCO_2 . Métodos analíticos

Código	Método	Instrumento
0100	ROCHE AVL-OMNI	ROCHE AVL-OMNI
0110	BAYER Rapidpoint 400	BAYER Rapidpoint 400
0120	BAYER Rapidlab 248	BAYER Rapidlab 248
0200	BECKMAN	BECKMAN
0300	BAYER	Bayer
0400	IL	IL
0410	IL GEM Premier 3000	IL GEM Premier 3000
0600	NOVA	NOVA
0700	RADIOMETER ABL-5XX	RADIOMETER ABL-5XX
0710	RADIOMETER ABL-5	RADIOMETER ABL-5
0720	RADIOMETER ABL-7XX	RADIOMETER ABL-7XX
0730	RADIOMETER ABL-77	RADIOMETER ABL-77
0800	ESCHWILER	ESCHWILER
0850	TECIL	TECIL

Tabla II. pCO_2 . Resultados globales obtenidos por métodos

Código	Método	N° Laboratorios	Participación (%)	Media (mmHg)	CV (%)	DP (%)
General	TOTAL	285	95,3			
0400	IL	74	26,0	55,2	6,1	0,0
0410	IL GEM Premier 3000	57	20,0	58,4	4,5	5,6
0300	Bayer	50	17,5	55,2	6,2	0,0
0700	RADIOMETER ABL-5XX	36	12,6	53,7	3,6	-2,8
0720	RADIOMETER ABL-7XX	35	12,3	53,6	3,6	-3,0
0710	RADIOMETER ABL-5	28	9,8	54,0	3,8	-2,2
0100	ROCHE AVL-OMNI	9	3,2	57,4	5,4	4,0

Tabla III. pCO_2 . Resultados obtenidos por instrumentos y lotes control

Código	Método	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Lote 4	
		Media (mmHg)	CV (%)	Media (mmHg)	CV (%)	Media (mmHg)	CV (%)	Media (mmHg)	CV (%)
0400	IL	61,2	4,0	41,2	3,1	17,2	6,5	101,3	6,0
0410	IL GEM Premier 3000	64,9	2,9	40,7	2,3	15,2	4,2	112,6	4,2
0300	Bayer	61,0	4,6	41,8	3,5	17,5	6,4	100,5	6,0
0700	RADIOMETER ABL-5XX	59,4	3,1	41,3	2,8	17,5	3,3	96,5	3,2
0720	RADIOMETER ABL-7XX	58,8	2,9	40,5	2,4	17,4	3,4	97,6	3,4
0710	RADIOMETER ABL-5	59,6	2,6	40,8	2,3	17,2	3,9	98,6	3,6
0100	ROCHE AVL-OMNI	63,7	3,6	42,3	3,7	17,0	3,9	106,8	5,1

Tabla IV. pCO_2 . Imprecisión de distintos Programas de Evaluación Externa de la Calidad

Programa	Año	Fecha inicio	Intervalo (mmHg)	CV global (%)
CAP	2001	-	18,2 - 69,3	4,76
PCQLC	(pCO_2 -1) 1999	1999	37,0 - 72,9	4,77
SEQC	(pCO_2 -1) 1999	1995	36,8 - 72,9	4,54
PCQLC	(pCO_2 -1) 2000	1999	69,3 - 72,5	5,00
SEQC	(pCO_2 -1) 2000	1995	68,5 - 71,9	5,20
.
.

Programa	Año	Fecha inicio	Intervalo (mmHg)	CV global (%)	
PCQLC	(pCO_2-1)	2004	1999	69,9 - 72,3	5,90
SEQC	(pCO_2-1)	2004	1995	69,6 - 72,2	5,10
PCQLC	(pCO_2-1)	2005	1999	60,5 - 61,8	5,16
SEQC	(pCO_2-1)	2005	1995	61,0 - 61,4	4,49
PCQLC	(pCO_2-2)	1999	1999	36,8 - 72,9	4,53
SEQC	(pCO_2-2)	1999	1995	37,0 - 72,9	4,77
PCQLC	(pCO_2-2)	2000	1999	42,4 - 43,2	3,60
SEQC	(pCO_2-2)	2000	1995	42,3 - 43,0	3,90
.
PCQLC	(pCO_2-2)	2004	1999	42,9 - 43,6	3,70
SEQC	(pCO_2-2)	2004	1995	43,0 - 43,5	3,80
PCQLC	(pCO_2-2)	2005	1999	41,0 - 41,4	2,71
SEQC	(pCO_2-2)	2005	1995	41,0 - 41,2	3,28
PCQLC	(pCO_2-3)	1999	1999	37,0 - 72,9	4,77
SEQC	(pCO_2-3)	1999	1995	36,8 - 72,9	4,53
PCQLC	(pCO_2-3)	2000	1999	21,2 - 21,5	5,70
SEQC	(pCO_2-3)	2000	1995	21,2 - 21,5	5,80
.
PCQLC	(pCO_2-3)	2004	1999	20,6 - 21,3	4,50
SEQC	(pCO_2-3)	2004	1995	20,6 - 21,3	5,50
PCQLC	(pCO_2-3)	2005	1999	16,6 - 17,2	6,48
SEQC	(pCO_2-3)	2005	1995	16,9 - 17,0	7,13
PCQLC	(pCO_2-4)	1999	1999	37,0 - 72,9	4,77
SEQC	(pCO_2-4)	1999	1995	36,8 - 72,9	4,53
PCQLC	(pCO_2-4)	2000	1999	21,5 - 42,4	5,00
SEQC	(pCO_2-4)	2000	1995	21,4 - 42,3	5,00
.
PCQLC	(pCO_2-4)	2004	1999	44,0 - 44,2	3,70
SEQC	(pCO_2-4)	2004	1995	43,8 - 44,0	3,80
PCQLC	(pCO_2-4)	2005	1999	99,5 - 103,7	6,99
SEQC	(pCO_2-4)	2005	1995	100,6 - 102,6	7,39

pO₂

Participación

Mirar este mismo apartado en el pH.

Imprecisión

Los datos de imprecisión globales se exponen en la tabla II. Los resultados mejoran respecto al año pasado. Probablemente, la incorporación de instrucciones del manejo correcto de las ampollas que contienen el material control ha ayudado. Especialmente buena es la imprecisión obtenida por los gasómetros de los códigos (0410, 0710 y 0720).

Por lotes y como en ediciones anteriores, la imprecisión mayor está en el grupo con valores de pO₂ más bajos (tabla III). Aparte de las causas analíticas propiamente dichas, la manipulación de las muestras control es determinante en los resultados obtenidos en esta magnitud.

Por ello recomendamos seguir las recomendaciones del fabricante de los materiales control. En la actualidad no disponemos de datos de variabilidad biológica sobre esta magnitud, por lo que no se puede aplicar este criterio para establecer especificaciones de la calidad.

Comparación de métodos

Al analizar los resultados de las medias, tanto globales como por grupos, observamos que existen unas pequeñas diferencias entre los diferentes códigos. No parece que estas diferencias sean significativas desde un punto de vista clínico, único criterio aplicable al no disponer de datos de variabilidad biológica.

Para esta magnitud, recomendamos el criterio general de que los resultados de cada mes estén comprendidos en el intervalo de la media ± 2 DS (desviaciones estándar) del mismo código.

Tabla I. pO₂. Métodos analíticos

Código	Método	Instrumento
0100	ROCHE AVL-OMNI	ROCHE AVL-OMNI
0110	BAYER Rapidpoint 400	BAYER Rapidpoint 400
0120	BAYER Rapidlab 248	BAYER Rapidlab 248
0200	BECKMAN	BECKMAN
0300	BAYER	Bayer
0400	IL	IL
0410	IL GEM Premier 3000	IL GEM Premier 3000

Código	Método	Instrumento
0600	NOVA	NOVA
0700	RADIOMETER ABL-5XX	RADIOMETER ABL-5XX
0710	RADIOMETER ABL-5	RADIOMETER ABL-5
0720	RADIOMETER ABL-7XX	RADIOMETER ABL-7XX
0730	RADIOMETER ABL-77	RADIOMETER ABL-77
0800	ESCHWILER	ESCHWILER
0850	TECIL	TECIL

Tabla II. pO_2 . Resultados globales obtenidos por métodos

Código	Método	N° Laboratorios	Participación (%)	Media (mmHg)	CV (%)	DP (%)
General	TOTAL	285	95,3			
0400	IL	74	26,0	157	6,2	0,0
0410	IL GEM Premier 3000	57	20,0	164	4,3	4,7
0300	Bayer	50	17,5	156	7,6	-0,5
0700	RADIOMETER ABL-5XX	36	12,6	158	5,1	1,3
0720	RADIOMETER ABL-7XX	35	12,3	157	4,3	0,0
0710	RADIOMETER ABL-5	28	9,8	160	4,6	2,5
0100	ROCHE AVL-OMNI	9	3,2	163	8,4	4,3

Tabla III. pO_2 . Resultados obtenidos por instrumentos y lotes control

Código	Método	Lote 1		Lote 2		Lote 3		Lote 4	
		Media (mmHg)	CV (%)	Media (mmHg)	CV (%)	Media (mmHg)	CV (%)	Media (mmHg)	CV (%)
0400	IL	54	10,3	110	4,6	168	3,9	293	5,7
0410	IL GEM Premier 3000	60	4,3	116	3,9	180	3,7	301	3,7
0300	Bayer	49	12,8	106	5,5	168	5,2	301	6,7
0700	RADIOMETER ABL-5XX	60	10,6	111	4,1	170	3,3	293	4,4
0720	RADIOMETER ABL-7XX	65	7,2	113	3,2	165	3,2	284	3,9
0710	RADIOMETER ABL-5	51	9,2	108	3,6	174	3,6	310	3,9
0100	ROCHE AVL-OMNI	75	22,4	117	6,4	173	4,6	289	6,6

Tabla IV. pO_2 . Imprecisión de distintos Programas de Evaluación Externa de la Calidad

Programa	Año	Fecha inicio	Intervalo (mmHg)	CV global (%)
CAP	2001	-	45,3 - 170,1	4,27
PCQLC (pO_2-1)	1999	1999	59,7 - 86,1	4,30
SEQC (pO_2-1)	1999	1995	59,1 - 85,3	4,81
PCQLC (pO_2-1)	2000	1999	69,0 - 71,2	11,10
SEQC (pO_2-1)	2000	1995	67,0 - 68,4	11,90
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
PCQLC (pO_2-1)	2004	1999	68,8 - 70,5	11,20
SEQC (pO_2-1)	2004	1995	66,3 - 67,8	11,70
PCQLC (pO_2-1)	2005	1999	55,6 - 59,3	14,56
SEQC (pO_2-1)	2005	1995	55,9 - 56,7	14,73
PCQLC (pO_2-2)	1999	1999	96 - 110,8	3,09
SEQC (pO_2-2)	1999	1995	94,5 - 109,2	3,55
PCQLC (pO_2-2)	2000	1999	109,0 - 111,6	8,80
SEQC (pO_2-2)	2000	1995	106,5 - 108,6	8,40
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
PCQLC (pO_2-2)	2004	1999	107,0 - 109,6	8,10
SEQC (pO_2-2)	2004	1995	104,1 - 106,5	7,00
PCQLC (pO_2-2)	2005	1999	109,3 - 113,3	4,94
SEQC (pO_2-2)	2005	1995	110,5 - 112,4	6,34
PCQLC (pO_2-3)	1999	1999	55,7 - 358,3	3,78
SEQC (pO_2-3)	1999	1995	55,5 - 357,9	4,19
PCQLC (pO_2-3)	2000	1999	147,2 - 148,9	7,80
SEQC (pO_2-3)	2000	1995	144,3 - 145,6	7,10
•	•	•	•	•
•	•	•	•	•
PCQLC (pO_2-3)	2004	1999	144,1 - 149,2	7,80
SEQC (pO_2-3)	2004	1995	141,7 - 145,9	6,10

Programa	Año	Fecha inicio	Intervalo (mmHg)	CV global (%)
PCQLC (pO_2-3)	2005	1999	168,6 - 172,5	4,58
SEQC (pO_2-3)	2005	1995	169,8 - 173,1	5,21
PCQLC (pO_2-4)	1999	1999	92,1 - 362,6	3,85
SEQC (pO_2-4)	1999	1995	91,7 - 360,7	4,56
PCQLC (pO_2-4)	2000	1999	143,6 - 286,7	8,40
SEQC (pO_2-4)	2000	1995	142,0 - 282,2	7,30
.
.
PCQLC (pO_2-4)	2004	1999	291,6 - 293,8	8,80
SEQC (pO_2-4)	2004	1995	288,8 - 291,2	6,70
PCQLC (pO_2-4)	2005	1999	292,0 - 298,2	5,48
SEQC (pO_2-4)	2005	1995	293,7 - 299,8	6,04

Bibliografía

1. Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Comité de Garantía de la Calidad y Acreditación de Laboratorios. Comisión de Calidad Analítica. Especificaciones de la calidad analítica en laboratorios clínicos con distintos niveles de recursos. Quim Clin 2000;19: 219-36.
2. Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. Comité de Garantía de la Calidad y Acreditación de Laboratorios. Transferibilidad de los resultados producidos en el laboratorio clínico. Quim Clin 2000;19: 219-36.

pO_2

Participación

Imprecisión

Comparación de métodos

Programa	Año	Fecha inicio	Intervalo (mmHg)	CV global (%)
PCQLC (pO_2-3)	2005	1999	168,6 - 172,5	4,58
SEQC (pO_2-3)	2005	1995	169,8 - 173,1	5,21
PCQLC (pO_2-4)	1999	1999	92,1 - 362,6	3,85
SEQC (pO_2-4)	1999	1995	91,7 - 360,7	4,56
PCQLC (pO_2-4)	2000	1999	143,6 - 286,7	8,40
SEQC (pO_2-4)	2000	1995	142,0 - 282,2	7,30
.
.
PCQLC (pO_2-4)	2004	1999	291,6 - 293,8	8,80
SEQC (pO_2-4)	2004	1995	288,8 - 291,2	6,70
PCQLC (pO_2-4)	2005	1999	292,0 - 298,2	5,48
SEQC (pO_2-4)	2005	1995	293,7 - 299,8	6,04