

Recomanació

Associació Catalana de Ciències de Laboratori Clínic

Requisits metrològics en les ciències de laboratori clínic

Preparat per:

Xavier Fuentes Arderiu, Maria Altarriba Sanpons¹, Dolors Dot Bach, Francisco Javier Gella Tomás, Jordi Huguet Ballester, Raül Rigo Bonnin, Maite Panadero García², Gemma Rubí Fàbrega³

Col·laboradors:

Els membres de l'ACCLC que han aportat opinions, esmenes o textos alternatius (vegeu la llista del final d'aquest document)

0. Preàmbul

El *Pla estratègic 2013-2016* de l'ACCLC considera que s'han d'establir uns requisits metrològics per als sistemes de mesura emprats al laboratori clínic per mesurar les magnituds biològiques d'interès mèdic. Per a l'establiment d'aquests requisits, dins del marc de la Secció d'Estadística i Metrologia, s'ha creat el grup de treball format per membre de l'ACCLC que ha preparat aquest document. El contingut del present informe és el resultat d'un seguit de discussions sobre

la forma d'establir els requisits esmentats, tenint en compte totes les aportacions científiques publicades fins el moment i els coneixements professionals dels membres del grup de treball i d'altres membres de l'ACCLC que hi han col·laborat.

¹ En representació del membre corporatiu Siemens Healthcare Diagnostics.

² En representació del membre corporatiu Roche Diagnostics.

³ En representació del membre corporatiu Thermo Fisher Scientific.

1. Introducció

En l'àmbit de les ciències de laboratori clínic, la diferència entre *objectiu* i *requisit* no sempre està clara. L'ús del terme *especificació*, amb certa ambigüitat respecte a la seva possible sinonímia amb *objectiu* i *requisit*, també ha contribuït a aquesta manca de concreció. La diferenciació entre aquests dos conceptes és imprescindible per a la correcta comprensió d'aquest document. Recentment, s'ha publicat un article que pretén clarificar la diferència entre *objectiu* i *requisit* (1).

Un *requisit* és una expressió que figura en un document normatiu que comporta criteris que cal complir (2) i la metrologia és la ciència dels mesuraments i les seves aplicacions (3). Així, doncs, es pot entendre *requisit metrològic* com una expressió que figura en un document normatiu que comporta criteris metrològics que cal complir; encara que també es pot entendre com el valor màxim permès d'algun tipus d'error.

Els requisits metrològics haurien de garantir la consecució d'una qualitat metrològica mínima acceptable segons la tecnologia disponible, a un cost raonable. Aquesta qualitat hauria de ser coherent amb la qualitat que necessiten els metges sol·licitants.

El laboratori clínic és l'únic responsable de la qualitat de les dades que ofereix als metges clínics, i per tant de satisfer els requisits metrològics que afecten els mesuraments.

Els requisits metrològics també s'haurien d'utilitzar en els processos de validació i verificació dels sistemes de mesura desenvolupats o modificats al propi laboratori clínic.

Els requisits metrològics els han de poder complir tots els sistemes de mesura produïts per la indústria

del diagnòstic *in vitro* i la gran majoria de laboratoris clínics.

Aquests requisits, segons els països, els estableixen les autoritats sanitàries i són d'obligat compliment, o els recomanen algunes organitzacions relacionades amb les ciències de laboratori clínic i són opcionals.

Quan la finalitat del mesurament d'una magnitud biològica és el diagnòstic o el pronòstic, la qualitat metrològica dels sistemes de mesura amb la que s'obtenen els valors mesurats dels pacients hauria de ser la mateixa amb la que s'han obtingut els intervals de referència biològics o els valors discriminants en ús. Si es demostra que això no és així, cal canviar els intervals de referència biològics o els valors discriminants. Tot i que, com que gairebé sempre es desconeix la qualitat metrològica esmentada, això no es pot fer pràcticament mai. Si la finalitat és el seguiment, la qualitat metrològica del sistema de mesura al llarg del temps ha de ser la mateixa des de l'inici del seu ús.

Partint del fet que en la realitat no es poden assolir uns valors ideals dels requisits metrològics dels sistemes de mesura, a l'hora de fer projectes de millora i establir prioritats, cal tenir en compte que quan més petita sigui la variabilitat biològica intraindividual d'una magnitud biològica, més petits haurien de ser la imprecisió dels seus sistemes de mesura i l'error de mesura dels valors mesurats (4); malgrat això, el coneixement de la variabilitat biològica no resol el problema de l'establiment de requisits per a les propietats metrològiques.

Tenint en compte que la idea principal és que, com s'ha dit abans, la gran majoria de laboratoris clínics han de poder complir els requisits metrològics, per establir aquests requisits s'ha de recórrer a les possibilitats reals dels laboratoris clínics i de la

indústria del diagnòstic *in vitro*, és a dir, a l'estat actual de la tecnologia.

2. Objecte i camp d'aplicació

L'objecte d'aquest document de consens de l'ACCLC és facilitar uns requisits metroològics per als sistemes de mesura de les magnituds biològiques mesurades al laboratori clínic.

Aquests requisits metroològics només són aplicables als sistemes de mesura de magnituds biològiques que corresponen, des del punt de vista matemàtic, a variables contínues.

Aquests requisits metroològics són aplicables a tots els tipus de laboratoris clínics, excepte als que es dediquen a fer mesuraments de referència.

3. Vocabulari

En aquest document s'utilitzen les definicions contingudes en el VIM (3) més les següents:

3.1 capacitat discriminant: propietat d'una magnitud biològica que permet distingir els individus que pateixen una malaltia particular, o un altre estat particular, d'aquells que no la pateixen, segons els valors de la magnitud biològica observats en els individus

3.2 imprecisió: coeficient de variació d'un conjunt de resultats obtinguts en mesurar repetidament un mesurand amb un mateix sistema de mesura, usat amb un procediment de mesura concret

3.3 imprecisió interdiària: imprecisió observada en un laboratori a partir de resultats obtinguts en dies diferents

3.4 material de control: material emprat per al control intern de la qualitat o per a l'avaluació externa de la qualitat sotmès al mateix procediment de mesura que els espècimens dels pacients

3.5 material de referència primari: material de referència que té la qualitat metroològica més alta i que el seu valor està assignat mitjançant un sistema de mesura de referència primari

3.6 objectiu metroològic: fi a aconseguir relacionat amb una propietat metroològica

3.7 programa d'avaluació externa de la qualitat: sistema de comparació de resultats de control de diferents laboratoris, realitzat de manera objectiva i retrospectiva per una organització externa per tal que cada laboratori participant conegui, fonamentalment, l'error de mesura relatiu dels seus resultats

3.8 programa de control de la qualitat interlaboratorial: sistema de comparació de resultats de diferents laboratoris, obtinguts durant el seu control intern de la qualitat, realitzat de manera objectiva i retrospectiva per una organització externa per tal que cada laboratori participant conegui els valors d'algunes propietats metroològiques dels seus sistemes de mesura i del conjunt dels altres laboratoris participants

3.9 requisit metroològic: valor màxim permès d'una propietat metroològica

3.10 variabilitat biològica: fenomen pel qual els valors de les magnituds biològiques poden variar dins d'un mateix individu i en el conjunt dels individus

3.11 valor de referència metroològic: valor d'una magnitud que serveix de base de comparació amb valors de magnituds de la mateixa naturalesa

4. Requisits per a la imprecisió interdiària

El 1980, en una reunió d'experts, ja s'afirmava que la precisió de mesura ha de ser prou bona com per decidir quan una variació observada en un individu és «normal» o «patològica», i que també ha de permetre

detectar variacions fisiològiques individuals encara no descrites (5). Partint d'aquestes afirmacions, s'infereix que, idealment, en les ciències de laboratori clínic la imprecisió interdiària hauria de ser zero o negligible, però, generalment, això és impossible o massa car.

En el cas del diagnòstic, els metges sol·licitants haurien de poder estimar quina és la capacitat discriminant mínima que admeten per acceptar l'ús d'una magnitud biològica per a cadascuna de les malalties en les que la magnitud biològica en qüestió té utilitat diagnòstica. Tenint en compte que la capacitat discriminant de cada magnitud biològica està influïda per la imprecisió interdiària, de l'estudi d'aquesta capacitat discriminant a una imprecisió interdiària coneguda i de la capacitat discriminant a imprecisió interdiària zero, es podria deduir matemàticament un requisit per a aquesta propietat metrològica. Aquesta forma objectiva —des del punt de vista de les necessitats mèdiques— d'establir requisits per a la imprecisió interdiària màxima permesa, també està lluny de la realitat.

Tenint en compte totes les consideracions anteriors, l'ACCLC considera que s'ha de prendre una decisió convencional, assolible i revisable periòdicament per a l'establiment d'un requisit pràctic per a la imprecisió interdiària (també anomenat *imprecisió interdiària màxima permesa*) per als sistemes de mesura de les diverses magnituds biològiques. L'ACCLC recomana com a imprecisió interdiària màxima permesa la que s'estableix a la Taula 1. Aquests valors representen la mitjana dels fractils 0,95 dels conjunts de coeficients de variació corresponents a la imprecisió interdiària, a concentracions fisiològiques o properes a les fisiològiques, dels laboratoris clínics participants —15 com a mínim (6)— en un programa de control de la qualitat interlaboratorial.

Les imprecisions interdiàries màximes permeses corresponents als sistemes de mesura de les magnituds biològiques que no apareixen a la Taula 1, es poden establir per analogia amb la magnitud o el sistema de mesura.

5. Requisits per al biaix de mesura

En les ciències de laboratori clínic, la dificultat principal per conèixer l'error sistemàtic d'un sistema de mesura, usat seguint un procediment de mesura particular, és decidir quins valors s'han d'utilitzar per estimar-lo, és a dir, respecte a quin valor de referència metrològic —o amb quin material de control— s'ha de fer aquest càlcul. Sense oblidar que quant més petita sigui la incertesa expandida del valor assignat al material de control, més gran serà la qualitat metrològica d'aquest material i, per tant, més fiable serà el valor del biaix de mesura. Les alternatives, per ordre de rigor científic, són (7, 8):

1. material de referència primari, amb un valor assignat pel seu fabricant i amb traçabilitat metrològica al Sistema Internacional d'Unitats (per exemple: sèrum humà de l'Institut Nacional de Patrons i Tecnologia dels EUA);
2. material de control, amb un valor assignat pel seu fabricant mitjançant un sistema de mesura de referència i amb traçabilitat metrològica al Sistema Internacional d'Unitats (per exemple: alguns materials de control de Randox Laboratories);
3. material de control, amb un valor convencional corresponent a una mitjana o mediana consensual global per a valors mesurats traçables a una unitat del Sistema Internacional d'Unitats (per exemple: alguns materials de control de Bio-Rad Laboratories o dels programes d'avaluació externa de la qualitat);

4. material de control, amb un valor convencional corresponent a una mitjana o mediana consensual grupal per a valors mesurats no traçables a una unitat del Sistema Internacional d'Unitats. Aquest cas és aplicable a la immensa majoria de sistemes de mesura immunoquímics (per exemple: ídem anterior);
5. material de control, amb un valor assignat pel fabricant amb un sistema de mesura igual al del laboratori clínic que calcula el biaix de mesura;
6. material de control, del qual es considera com a valor convencional la mitjana dels valors assignats pel fabricant amb tots els sistemes de mesura declarats en el prospecte que acompanya el material de control.

La *Guia per a l'expressió de la incertesa de mesura* (9), indica que quan es coneix l'error sistemàtic de mesura (en realitat la seva estimació, anomenada *biaix de mesura*) s'ha de restar de cada valor mesurat; així, doncs, l'error sistemàtic ideal és zero. Malgrat això, alguns autors han proposat que el biaix de mesura és negligible si és inferior o igual a una cinquena part de l'error de mesura (10-12).

En el cas de les magnituds biològiques dedicades al diagnòstic utilitzant un valor discriminant «universal», per tal d'assegurar la idoneïtat de l'ús d'aquest valor discriminant, el biaix de mesura hauria de ser zero, o negligible, calculat amb els materials de referència de les alternatives 1 i 2 donades més amunt.

Quan les magnituds biològiques s'utilitzen per al seguiment de l'evolució de malalties o de situacions de risc, el biaix de mesura ha de ser constant des de l'inici de l'ús de la magnitud biològica que es tracti.

Tenint en compte les consideracions anteriors, especialment la diversitat de valors de referència

metrològics possibles, en aquest document no s'han establert uns requisits metrològics per al biaix de mesura màxim permès.

6. Requisits per a l'error de mesura

Idealment, els requisits per als errors de mesura haurien d'adaptar-se als requisits semiològics (que haurien de proposar els metges sol·licitants) a partir dels quals s'acceptés la idoneïtat mèdica d'una magnitud biològica. Però això no és possible actualment.

Partint de la dificultat esmentada, i tenint en compte que en els processos de certificació i acreditació s'exigeix la participació, quan és factible, en algun programa d'avaluació externa de la qualitat, l'ACCLC considera que cada laboratori clínic ha de satisfer els requisits per a l'error de mesura establerts per l'organitzador del programa d'avaluació externa de la qualitat en que participi (13). A la Unió Europea s'han publicat diversos requisits sobre l'error de mesura corresponents a aquests tipus de programes (14-16).

Per a les magnituds biològiques per a les que no estan a l'abast programes d'avaluació externa de la qualitat, els requisits s'establiran per analogia amb els disponibles o, si la qualitat metrològica amb que es van produir els valors de referència és la mateixa que l'actual, considerant zero el biaix

Bibliografia

1. Fuentes Arderiu X, Rigo Bonnin R, Dot Bach D. Reflexions sobre els objectius i els requisits metrològics en les ciències de laboratori clínic. *In vitro veritas* 2013;14:75-9. <<http://www.acclc.cat/continguts/ivv154.pdf>> (Accés 2013-05-08).
2. International Organization for Standardization, International Electrotechnical Commission, Standardization and related activities — General vocabulary. ISO/IEC Guide 2:2004. Geneva: ISO; 2004.

3. Comissió Electrotècnica Internacional, Cooperació Internacional per a l'Accreditació de Laboratoris, Federació Internacional de Química Clínica, Oficina Internacional de Pesos i Mesures, Organització Internacional de Metrologia Legal, Organització Internacional de Normalització, Unió Internacional de Física Pura i Aplicada, Unió Internacional de Química Pura i Aplicada. Vocabulari internacional de metrologia. Conceptes fonamentals i generals i termes associats. (VIM). 3a edició. 2008. <<http://www.acclc.cat/continguts/ivv114.pdf>> (Accés: 2013-05-08).
4. Fraser CG, Hyltoft Petersen P, Libeer JC, Ricos C. Proposals for setting generally applicable quality goals solely based on biology. *Ann Clin Biochem* 1997; 34:8-12.
5. Gräsbeck R. Implications of reference values in deciding upon the degree of tolerable variation in analytical procedures. A: Hørdler M, dir. *Assessing quality requirements in clinical chemistry*. Helsinki: NORDKEM, 1980:25-7.
6. Associació Catalana de Ciències de Laboratori Clínic. Guia per a la interpretació dels valors mesurats de control dels programes d'avaluació externa de la qualitat per a les magnituds biològiques. *In vitro veritas* 2011;12:4-14. <<http://www.acclc.cat/continguts/ivv124.pdf>> (Accés 2013-05-08).
7. International Union of Pure and Applied Chemistry. The international harmonized protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratory—Technical Report. *Pure Appl Chem* 2006; 78:145-96.
8. Fuentes-Arderiu X, Rigo-Bonnin R. Metrological reference values for estimating measurement bias in clinical laboratory sciences. *Accred Qual Assur* 2012;17:549-51.
9. International Organization for Standardization, International Electrotechnical Commission, International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, International Laboratory Accreditation Cooperation, International Organization of Legal Metrology, International Bureau of Weights and Measures, International Union of Pure and Applied Chemistry, International Union of Pure and Applied Physics. Guide to the expression of uncertainty in measurement. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. JCGM 100:2008. <<http://www.bipm.org/utis/common/documents/jcgm/JCGM 100 2008 E.pdf>> (Accés 2013-05-08).
10. Gella Tomás FJ, Canalias Reverter F, Izquierdo Álvarez S, Martínez Morillo E, Sánchez Manrique M. Recomendaciones para el estudio de la veracidad de los procedimientos de medida en el laboratorio clínico mediante la utilización de materiales de referencia (Documento I). Documentos de la SEQC 2010;2-6.
11. Izquierdo Álvarez S, Gella Tomás FJ, Canalias Reverter F, Sánchez Manrique M, Martínez Morillo E. Recomendaciones para el estudio de veracidad en el laboratorio clínico mediante la participación en programas de evaluación externa de la calidad (Documento J). Documentos de la SEQC 2011;2-6.
12. Martínez Morillo E, Gella Tomás FJ, Alonso Nieva N, Boned Juliani B, Canalias Reverter F, Izquierdo Álvarez S, Serrat Orús N. Recomendaciones para el estudio de veracidad en el laboratorio clínico mediante la comparación de procedimientos de medida. (Documento K). Documentos de la SEQC 2011;7-13.
13. Gella Tomás FJ, N. Alonso Nieva, Boned Juliani, F. Canalias Reverter, S. Izquierdo Alvarez, R. López Martínez, N. Serrat Orús. Especificaciones para la exactitud de los procedimientos de medida en el laboratorio clínico. Recomendación (2011). Documentos de la SEQC, 2011.
14. Ricós C, Ramón F, Salas A, Buño A, Calafell R, Morancho J, Gutiérrez-Bassini G, Jou JM. Minimum analytical quality specifications of inter-laboratory comparisons: agreement among Spanish EQAP organizers. *Clin Chem Lab Med* 2012;50:455-61.
15. Bundesärztekammer. Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen. Beschluss des Vorstands der Bundesärztekammer vom 23.03.2012 <<http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/RiliBAEKLabor201205.pdf>> [Federal Medical Board. Directive of the federal medical board for quality assurance in laboratory medicine. *Deutsches Ärzteblatt* 2008;105:A341-55.] (Accés 2013-05-08).
16. Commission suisse pour l'assurance de qualité dans le laboratoire médical. Concept d'assurance qualité dans le laboratoire médical. <http://www.hplus.ch/fileadmin/user_upload/Qualitaet_Patientensicherheit/Qualitaet/QUALAB/Concept_QUALAB.pdf> (Accés 2013-05-08).

Taula 1. Requisits per a la imprecisió interdiària iguals a la mitjana dels fractils 0,95 dels conjunts de coeficients de variació corresponents a la imprecisió interdiària, a concentracions fisiològiques o properes a les fisiològiques, dels laboratoris clínics participants en diversos programes de control de la qualitat interlaboratorial.

<i>Magnitud biològica</i>	<i>Requisit (%)</i>
Uri—Adrenalini; c.subst.	16,9
Srm—Alanina-aminotransferasa; c.cat.	8,6
LCR—Albúmina; c.massa	7,3
Srm—Albúmina; c.massa	4,7
Uri—Albúmina; c.massa	20,9
Srm—Aldosterona; c.subst.	15,2
Uri—Amfetamina; c.subst.	17,1
Srm— Amikacina; c.massa	14,0
Srm— α -Amilasa; c.cat.	7,1
Uri— α -Amilasa; c.cat.	7,4
Srm— α -Amilasa pancreàtica; c.cat.	9,2
Srm—Amoni; c.subst,	29,7
Srm—Androstenediona; c.subst.	12,5
Srm—Anticòs (IgG) contra el virus de la rubèola; c.subst.arb.	17,5
Srm—Anticòs contra la iodur-peroxidasa; c.subst.arb.	20,2
Pla—Anticòs contra la tiroglobulina; c.subst.arb.	15,2
Srm—Anticòs contra l'antigen superficial del virus de l'hepatitis B; c.subst.arb.	15,1
Srm—Anticòs (IgG) contra <i>Toxoplasma gondii</i> ; c.subst.arb.	22,9
Srm—Antiestreptolisina O; c.subst.arb.	11,9
Srm—Antigen CA-15-3; c.subst.arb.	13,1
Srm—Antigen CA-19-9; c.subst.arb.	14,8
Srm—Antigen CA-21-1; c.subst.arb.	7,2
Srm—Antigen CA-27-29; c.subst.arb.	18,8

Srm—Antigen CA-72-4; c.subst.arb.	16,6
Srm—Antigen CA-125; c.subst.arb.	9,8
Srm—Antigen carcinoembriogènic; c.massa	12,4
Srm— α_1 -Antitripsina; c.massa	11,9
Pla—Antitrombina; c.subst.	15,0
Srm—Apolipoproteïna A; c.massa	10,9
Srm—Apolipoproteïna A1; c.massa	9,2
Srm—Apolipoproteïnes B; c.massa	10,1
Srm—Aspartat-aminotransferasa; c.cat.	7,2
Uri—Barbiturat; c.subst.	10,4
Lks(San)—Basòfils; fr.nom.	68,9
San—Basòfils; c.nom.	77,2
Uri—Benzodiacepines; c.subst.	16,0
Uri—Benzoilecgonina; c.subst.	8,4
Srm—Bilirubina; c.subst.	13,1
Srm—Bilirubina(esterificada); c.subst.	33,6
Srm—Cadena kappa(Ig); c.massa	13,7
Srm—Cadena lambda(Ig); c.massa	18,9
Srm—Cafeïna; c.subst.	15,8
Srm—Calci(II); c.subst.	4,3
Uri—Calci(II); c.subst.	6,8
Srm—Calcidiol; c.subst.	18,6
Srm—Calcitonina; c.subst.	22,3
Uri—Cannabinoïds; c.massa	17,6
Srm—Carbamazepina; c.subst.	9,3
Hb(San)—Carboxihemoglobina; fr.massa	29,3
San—Ciclosporina; c.subst.	15,3
LCR—Clorur; c.subst.	6,9
Srm—Clorur; c.subst.	2,9

Uri—Clorur; c.subst.	4,1
Pla—Coagulació induïda per factor tissular; temps rel.	9,0
Pla—Coagulació induïda per la trombina; temps	9,3
Pla—Coagulació induïda per una superfície; temps rel.	8,3
Srm—Cobalamina; c.subst.	13,3
Srm—Colesterol; c.subst.	5,1
Srm—Colesterol d'HDL; c.subst.	7,7
Srm—Colesterol d'LDL; c.subst.	6,3
Srm—Colinesterasa; c.cat.	7,4
Srm—Complement C3; c.subst.	6,8
Srm—Complement C4; c.massa	9,6
Srm—Coriogonadotropina; c.subst.arb.	16,6
Srm—Coriogonadotropina(cadena β lliure); c.subst.arb.	12,7
Srm—Corticotropina; c.subst.arb.	33,6
Srm—Cortisol; c.subst.	10,1
Uri—Cortisol; c.subst.	11,4
Srm—Creatina-cinasa; c.cat.	6,0
Srm—Creatina-cinasa 2; c.cat.	21,9
Srm—Creatina-cinasa 2; c.massa	11,7
Srm—Creatinini; c.subst.	7,4
Uri—Creatinini; c.subst.	6,4
Srm—Digoxina; c.subst.	12,1
Srm—Dímer D de fibrina; c.massa	13,2
Pla—Diòxid de carboni; tensió	7,2
Uri—Dopamina; c.subst.	15,4
San—Eosinòfils; c.nom.	26,5
Lks(San)—Eosinòfils; fr.nom.	22,1
San—Eritròcits; c.nom.	2,5
San—Eritròcits; fr.vol.	3,7

San—Eritròcits; vol.entític	2,0
Srm—Eritropoetina; c.subst.arb.	9,6
San—Eritrosedimentació; long.	32,7
Srm—Estradiol-17 β ; c.subst.	13,1
Srm—Estriol(lliure); c.subst.	15,6
Srm—Etanol; c.subst.	13,5
Uri—Etanol; c.subst.	9,6
Srm—Factors reumatoides; c.subst.arb.	18,2
Uri—Fenilciclidina; c.subst.	13,7
Srm—Fenitoïna; c.subst.	8,0
Srm—Fenitoïna(lliure); c.subst.	10,9
Srm—Fenobarbital; c.subst.	8,4
Srm—Ferritina; c.massa	8,2
Srm—Ferro; c.subst.	8,7
Srm—Ferroxidasa(«ceruloplasmina»); c.massa	10,2
Srm— α -Fetoproteïna; c.massa	10,9
Pla—Fibrinogen; c.massa	11,2
Ers(San)—Folats; c.subst.	16,4
Srm—Folats; c.subst.	17,8
Srm—Fol·litropina; c.subst.arb.	7,9
Srm—Fosfat; c.subst.	5,8
Uri—Fosfat; c.subst.	6,6
Srm—Fosfatasa alcalina; c.cat.	10,4
Srm—Gastrina; c.subst.	22,7
Srm—Gentamicina; c.subst.	9,5
Srm—Globulina enllaçant d'hormones sexuals; c.subst.	7,7
Prt(Srm)— α_1 -Globulines; fr.massa	15,7
Prt(Srm)— α_2 -Globulines; fr.massa	8,9
Prt(Srm)— β -Globulines; fr.massa	10,5

Prt(Srm)— γ -Globulines; fr.massa	9,9
LCR—Glucosa; c.subst.	4,4
Srm—Glucosa; c.subst.	4,2
Uri—Glucosa; c.subst.	7,8
Srm— γ -Glutamilttransferasa; c.cat.	6,6
Srm—Haptoglobina; c.massa	7,8
Srm—Haptoglobina; c.subst.	7,8
Ers(San)—Hemoglobina; c.massa	3,3
Ers(San)—Hemoglobina; massa entítica	3,4
San—Hemoglobina; c.massa	3,0
Hb(Fe;San)—Hemoglobina A _{1c} (Fe); fr.subst.(IFCC)	6,7
Hb(San)—Hemoglobina A ₂ ; fr.massa	8,3
Hb(San)—Hemoglobina F; fr.massa	11,4
Hb(San)—Hemoglobina S; fr.massa	2,6
Srm(San)—Hidrogenocarbonat; c.subst.	6,7
Uri—5-Hidroxiindolilacetat; c.subst.	22,3
Uri—4-Hidroxi-3-metoxifenilacetat; c.subst.	17,9
Uri—4-Hidroxi-3-metoximandelat; c.subst.	16,0
Srm—17- α -Hidroxiprogesteroana; c.subst.	24,0
Pla—Homocisteína; c.subst.	14,7
Srm—Immunoglobulina A; c.massa	7,3
Srm—Immunoglobulina E; c.subst.arb.	12,4
LCR—Immunoglobulina G; c.massa	8,3
Srm—Immunoglobulina G; c.massa	7,5
Srm—Immunoglobulina M; c.massa	8,5
Srm—Insulina; c.subst.arb.	13,8
Srm—Ió calci(II); c.subst.	2,4
Srm—Ió liti; c.subst.	11,5
Srm—Ió potassi; c.subst.	4,0

Uri—Ió potassi; c.subst.	5,2
LCR—Ió sodi; c.subst.	2,8
Srm—Ió sodi; c.subst.	2,1
Uri—Ió sodi; c.subst.	4,7
LCR—Lactat; c.subst.	9,9
Srm—Lactat; c.subst.	12,2
Srm—Lactat-deshidrogenasa; c.cat.	8,4
San—Leucòcits; c.nom.	5,4
Srm—Lidocaïna; c.subst.	11,5
San—Limfòcits; c.nom.	15,7
Lks(San)—Limfòcits; fr.nom.	10,5
Srm—Lipoproteïna (a); c.massa	11,9
Srm—Lutropina; c.subst.arb.	9,9
Srm— α_2 -Macroglobulina; c.massa	8,0
Srm—Magnesi(II); c.subst.	7,2
Uri—Magnesi(II); c.subst.	9,6
Uri—Metadona; c.subst.	5,8
Srm—Metotrexat; c.subst.	11,3
Uri—3-Metoxiadrenalini; c.subst.	16,2
Uri—3-Metoxinoradrenalin; c.subst.	10,6
Srm— β_2 -Microglobulina; c.subst.	15,6
Srm—Mioglobina; c.subst.	10,0
San—Monòcits; c.nom.	37,7
Lks(San)—Monòcits; fr.nom.	35,1
San—Neutròfils; c.nom.	6,0
Lks(San)—Neutròfils; fr.nom.	6,7
Uri—Noradrenalini; c.subst.	12,2
Uri—Opiacis; c.subst.	8,2
Pac—Orina; massa volúmica rel.(20 °C/aigua, 20 °C)	0,6

Pac—Orina; osmolalitat	1,7
Pac— Orina; pH	4,0
Srm—Orosomucoide; c.massa	5,6
Pla—Oxigen(O ₂); tensió	7,7
Srm—Paracetamol; c.subst.	8,1
Srm—Paratirina; c.subst.arb.	24,1
Srm—Pèptid C; c.subst.arb.	18,5
Srm—Pèptid natrurètic cerebral; c.subst.	9,6
San—Plaquetes; c.nom.	6,5
San—Plaquetes; vol.entític	7,6
Pac—Plasma; osmolalitat	2,0
Pac—Plasma; pH	0,6
San—Plom; c.subst.	15,7
Srm—Procainamida; c.subst.	8,3
Srm—Progesterona; c.subst.	16,4
Srm—Prolactina; c.subst.arb.	8,1
Srm—Propèptid natrurètic cerebral N-terminal; c.subst.	13,0
LCR—Proteïna; c.massa	8,6
Srm—Proteïna; c.massa	3,9
Uri—Proteïna; c.massa	11,7
Srm—Proteïna C reactiva; c.massa	13,2
San—Reticulòcits; c.nom.	2,5
Srm—Salicilat; c.subst.	6,6
Srm—Semenogelasa(«PSA»); c.massa	14,7
Srm—Semenogelasa(«PSA»)(lliure); c.massa	14,6
San—Sirolimus, c.subst.	17,6
Srm—Sulfat de deshidroepiandrosterona; c.subst.	14,8
San—Tacrolimus, c.subst.	14,7
Srm—Teofil·lina; c.subst.	7,7

Srm—Testoterona; c.susbt.	16,2
Srm—Testoterona(lliure); c.susbt.	20,4
Srm—Tiroglobulina; c.massa	13,1
Srm—Tiotropina; c.subst.arb.	9,6
Srm—Tiroxina; c.subst.	10,2
Srm—Tiroxina(lliure); c.subst.	11,1
Srm—Tobramicina; c.subst.	11,6
Srm—Transferrina; c.massa	5,3
Srm—Transtiretina; c.massa	6,7
Srm—Triacilglicerol-lipasa; c.cat.	13,4
Srm—Triglicèrid; c.subst.	6,2
Srm—Triiodotironina; c.susbt.	17,8
Srm—Triiodotironina(lliure); c.susbt.	14,8
Srm—Troponina I; c.massa	37,4
Srm—Troponina T; c.subst.	20,1
Srm—Urat; c.subst.	5,7
Uri—Urat; c.subst.	8,3
Srm—Urea; c.subst.	6,7
Uri—Urea; c.subst.	5,6
Srm—Valproat; c.subst.	8,1
Srm—Vancomicina; c.subst.	13,1
Ers(San)—Volum eritrocític; amplada de la distribució rel.	3,8
Pqs(San)—Volum plaquetari; amplada de la distribució rel.	6,7

Col·laboradors:

Xavier Amiel Bosch
Aurora Blanco Font
Roser Clavell Sala
Roser Güell Miró
Lluïsa Juan Pereira
Mariano Martínez Casademont
Jaume Miró Balagué
Joan Nicolau Costa
Ariadna Padró Miquel
Maria Cruz Pastor Ferrer
Glòria Soria Guerrero
Maria Carme Villà Blasco