

Estimació dels límits d'inversemblança

Gemma Solé Enrech
Xavier Fuentes Arderiu

Laboratori Clínic
Hospital Universitari de Bellvitge
L'Hospitalet de Llobregat

Segons la norma ISO 15189:2007 (1), per a l'acreditació d'un laboratori clínic és necessària la descripció de l'interval de resultats possibles per a cadascuna de les magnituds biològiques que s'hi mesuren. D'aquesta manera, serà fàcilment detectat qualsevol resultat que tingui una probabilitat ínfima de correspondre a un pacient, o el que és el mateix, qualsevol resultat inversemblant.

Val a dir que, malgrat la detecció d'aquests resultats inversemblants no aporti cap informació addicional al clínic que realitza el diagnòstic, el valor afegit que aquesta acció atorga al control de la plausibilitat realitzat al laboratori clínic en deixa clara la seva importància.

Així doncs, en cas de trobar un resultat inversemblant pel qual no existeix cap motiu que justifiqui que sigui erroni, seria una bona pràctica lliurar-lo al metge que l'ha sol·licitat acompanyat d'un comentari explicatiu sobre el resultat en qüestió.

Un resultat serà considerat inversemblant quan sobrepassi uns certs límits, els límits d'inversemblança. Val a dir que la manca d'informació existent al voltant d'aquests límits en fa difícil el seu establiment, per la qual cosa els límits d'inversemblança generalment s'estableixen d'una manera més o menys arbitrària. En aquest text es descriuen diverses estratègies que poden ser utilitzades per a l'estimació d'aquests límits d'inversemblança, així com els problemes apareguts en aquest procés.

Per tal d'establir els límits d'inversemblança de diverses magnituds biològiques mesurades al Laboratori Clínic de l'Hospital Universitari de Bellvitge (Taula 1), es van exportar del sistema d'informació del laboratori, l'Omega 3000 (Roche Diagnostics España, S.L., Sant Cugat del Vallès), els resultats obtinguts al mesurar cadascuna de les diverses magnituds en el període comprès entre els anys 2006 i 2009, sempre i quan es disposés d'un mínim de 100 dades.

Entre les diferents eines disponibles per a l'estimació dels límits d'inversemblança, és necessari trobar aquella que, tot i la seva arbitrarietat, permeti establir aquests límits de forma que el nombre de resultats inversemblants que es generi sigui raonable segons el judici professional. S'han proposat diversos procediments per a l'establiment dels límits d'inversemblança. Un d'aquests procediments es basa en determinar uns fractils a partir dels quals sigui molt poc probable trobar un resultat, encara que l'elecció d'aquests fractils és totalment arbitrària (2). A més, cal tenir en compte que el fet d'escollir com a límit d'inversemblança superior un fractil "petit" que exclogui (per la dreta) un nombre "gran" de resultats (com ara el fractil $x_{0,99}$) farà que "molts" resultats (1 de cada 100, en l'exemple) es considerin inversemblants i vagin acompanyats d'un comentari explicatiu. És a dir, com

més gran sigui el fractil seleccionat per estimar el límit d'inversemblança superior, menor quantitat de comentaris explicatius s'hauran d'afegir en el procés de revisió final de resultats. La consideració contrària és vàlida per a l'establiment del límit d'inversemblança inferior.

Un altre procediment pel que es pot optar es basa en considerar inversemblant qualsevol resultat que es trobi fora de l'interval definit pels resultats més alt i més baix no aberrants (3).

D'altra banda, si el concepte de valor inversemblant es considera des d'un punt de vista estadístic, s'observa que equival al concepte de valor aberrant, és a dir, qualsevol valor que difícilment correspon a la població en qüestió (4). És per aquest motiu que en aquest estudi es va plantejar la possibilitat de trobar una fórmula matemàtica que ens permetés calcular el primer resultat aberrant a cadascun dels extrems d'una sèrie de resultats, valors que segons aquesta afirmació es correspondrien amb els límits d'inversemblança inferior o superior.

Atès que la prova de Dixon (5) és una de les més àmpliament acceptades per a la detecció de valors aberrants, en el present treball, es va decidir utilitzar-la com a punt de partida.

Així doncs, d'acord amb la prova de Dixon per a la detecció de valors aberrants, per a una sèrie de resultats ordenats de menor a major es considera que:

$$x_n \text{ és aberrant si } x_n - x_{n-1} > (x_n - x_1)/3$$

$$x_1 \text{ és aberrant si } x_2 - x_1 > (x_n - x_1)/3$$

amb la qual cosa, qualsevol altre resultat que sigui $\leq x_1$ o $\geq x_n$ serà aberrant, és a dir, x_2 serà el primer valor no aberrant i x_{n-1} l'últim valor no aberrant.

Per tant, en una sèrie de resultats ordenats de menor a major, el valor del primer resultat aberrant "per la dreta", x_n , es pot calcular de la forma següent:

$$x_n - x_{n-1} = (x_n - x_1)/3 \quad ; \quad 3x_n - 3x_{n-1} = x_n - x_1 \quad ; \quad x_n = (3x_{n-1} - x_1)/2$$

El primer valor aberrant "per l'esquerra", x_1 , es calcula de forma similar:

$$x_2 - x_1 = (x_n - x_1)/3 \quad ; \quad 3x_2 - 3x_1 = x_n - x_1 \quad ; \quad x_1 = (3x_2 - x_n)/2$$

D'aquesta forma, el primer valor aberrant "per l'esquerra" correspon al límit d'inversemblança inferior i el primer resultat aberrant "per la dreta" correspon al límit d'inversemblança superior.

En aquest text es volen remarcar les dificultats aparegudes en referència a la detecció de resultats aberrants, donat que va esdevenir un dels punts més crítics de l'estimació dels límits d'inversemblança.

És conegut que, per tal de tenir la certesa que l'estimació dels límits és acceptable, és de vital importància que tots els resultats de mesura utilitzats

pertanyin a la població seleccionada, és a dir, que no siguin aberrants. Ara bé, existeix escassa informació a la bibliografia sobre el procediment més adient per detectar resultats aberrants, sobretot en poblacions amb un nombre tan elevat de dades i amb distribucions no gaussianes com les utilitzades al present estudi.

En aquest treball, per a la detecció de resultats aberrants es va optar pel criteri de Dixon (5), ja que, malgrat presentar algunes limitacions (emascarament de resultats aberrants quan en lloc d'un sol resultat aberrant, és un grup de dades el que no forma part de la mostra), aquest és un dels criteris recomanats per l'organització americana *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)* per a l'establiment d'interval de referència (6), que és una situació amb una certa analogia amb la que es presenta en aquest article.

A la taula 1 s'exposen diferents límits d'inversemblança per a cadascuna de les magnituds biològiques considerades. Aquests límits han estat estimats mitjançant les diverses estratègies anteriorment mencionades (fractils, valor més alt i més baix no aberrant, estimació del mínim valor aberrant mitjançant la inequació de Dixon). Cal tenir en compte que a mesura que augmenti el nombre de dades disponibles, més fiables seran els límits d'inversemblança establerts, per tant, seria raonable revisar-los un cop l'any.

Val a dir que la darrera estratègia esmentada, tot i que aparentment podria ser la més idònia, ja que dins la seva pròpia arbitriietat és la que proporciona un nombre més raonable de valors inversemblants, presenta certes limitacions. El principal inconvenient recau en el fet que podríem obtenir com a límit d'inversemblança un valor que fos incompatible amb la vida, encara que és molt difícil trobar informació sobre quins són els límits de compatibilitat amb la vida.

A més, en cas que es tracti del tipus de magnitud fracció de substància, (o fracció de massa, o fracció de volum, etc.), l'equació aplicada no serà vàlida, ja que el resultat de mesura de la magnitud biològica en qüestió es deriva d'un càlcul, segons el qual únicament seran considerats valors reals aquells inclosos entre 0 i 100, tal i com s'ha pogut comprovar en aquest estudi, al aplicar l'equació als resultats de mesura de les magnituds biològiques esmentades, fàcilment s'obtenen resultats fora d'aquest interval.

D'altra banda, aquesta estratègia tampoc serà aplicable a l'hora d'estimar el límit inferior d'inversemblança, sobretot en els casos en que el valor numèric corresponent sigui molt proper a 0, ja que al aplicar l'equació corresponent, els teòrics resultats aberrants es correspondran amb un valor negatiu. Tot i amb això, cal tenir en compte que en la gran majoria dels casos es tracta de magnituds biològiques per a les quals no té sentit l'establiment d'un límit inferior d'inversemblança. Són magnituds biològiques que en alguns pacients tenen valors inferiors al límit de detecció del procediment de mesura (i que per tant, s'hauran d'informar amb l'operador relacional "<" seguit del valor del límit de detecció i la unitat corresponent).

BIBLIOGRAFIA

1. International Organization for Standardization. Medical laboratories — Particular requirements for quality and competence. ISO 15189. Geneva: ISO; 2007.
2. Suárez-Vega I, Fuentes-Arderiu X. Reportable interval of patient examination results and ISO 15189. *Clin Chem Lab Med* 2005; 43(11):1278.
3. Perez Contreras ME, Blanco Font A, Fuentes Arderiu X. Resultats inversemblants i la norma ISO 15189. *In vitro veritas* 2006;7: <<http://www.acclc.cat/invitroveritas/vol7/art89.html>>
4. Fuentes-Arderiu X, Basart-Arraut M, Bosch-Ferrer A, Castiñeiras-Lacambra MJ, López-Martínez R, Miró-Balagué J. Proposed guidelines for the final review of measurement results in the clinical laboratory. *Accred Qual Assur* 2008; 13:537-42.
5. Dixon WJ. Processing data for outliers. *Biometrics* 1953; 9:74-89.
6. Horowitz GL, Altaie S, Boyd JC, Ceriotti F, Garg U, Horn P, Pesce A, Sine HE, Zakowski J. Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory; Approved Guideline - Third Edition (2008). CLSI document C28-A3.

Taula 1. Límits d'inversemblança estimats per a diferents magnituds biològiques mesurades al Laboratori Clínic de l'Hospital Universitari de Bellvitge segons les diverses estratègies mencionades al present article. 'n'= nombre de dades utilitzades per a l'estimació, 'LI'= límit inferior no aberrant, 'LS'= límit superior no aberrant.

Magnitud	n	Fractils						LI i LS no aberrants		Mínim valor aberrant	
		P0,05	P99,5	P0,005	P99,95	P0,0005	P99,995	LI	LS	Aberrant LI	Aberrant LS
Srm—"Activitat hemolítica del complement (via clàssica)"; c.subst. arb. (CH50)	5874	9	208	3	266,25	2	290,83	2	292	-	437
LPI—Adenosina-desaminasa; c.cat.	894	0,02	2,75	0,00	6,53	0,00	7,13	0,0	7,2	-	10,8
Uri—Adrenalinoradrenalini (no esterificats); c.subst.	1197	12	1832,60	5,96	2960,72	5,91	3316,47	5,90	3356	-	5031,05
Srm—Alanina-aminotransferasa; c.cat.	63701	0,11	6,89	0,08	32,03	0,08	77,4	0,08	103,2	-	154,8
Srm—Albúmina; c.massa(CRM 470)	16383	17	51	14	53	10,82	55,36	10	57	-	80,5
LCR—Albúmina; c.massa	509	75,96	3651,20	66,60	6598,98	63,99	7085,90	63,70	7140	-	10678,15
Pla—Aldosterona; c.subst.	819	0,03	4,48	0,01	6,02	0,01	6,54	0,01	6,60	-	9,895
Uri—Aldosterona; c.subst.	213	1,80	130,09	1,56	135,89	1,54	136,35	1,54	136,40	-	203,83
Srm—Androstendiona; c.subst.	1613	1,50	38,40	1,18	93,76	1,11	118,28	1,10	121	-	180,95
Srm—Anticossos (IgG) anti-®2-glicoproteïna I; c.subst.arb.	2556	0	637,35	0	1139,29	0	1153,36	0	1154	-	1731
Srm—Anticossos (IgM) anti-®2-glicoproteïna I; c.subst.arb.	2552	0	151,83	0	261,69	0	325,94	0	335	-	502,5
Srm—Anticossos anticòl-lagen IV (hèlix (3)); c.subst.arb.	727	0	18,53	0	40,92	0	41,76	0	41,85	-	114
Srm—Anticossos anti-nDNA; c.subst.arb.	8424	0	295,54	0	910,95	0	1655,78	0	1700	-	2550
Srm—Anticossos antiiodur-peroxidasa (TPO); c.subst.arb.	3612	10,10	9530,58	10	15936,16	10	17916,56	10	18100	-	27145
Srm—Anticossos "antimieloperoxidasa"; c.subst.arb.	5969	0	662,56	0	1544,16	0	2237,99	0	2386	-	3579
Srm—Anticossos antipeptids citrulinats; c.subst.arb.	2496	0	4451,50	0	6997,45	0	7607,61	0	7660	-	11490
Srm—Anticossos antiproteïnasa 3; c.subst.arb.	5839	0	47,67	0	473,98	0	686,91	0	749	-	1123,5
Srm—Anticossos antitiroglobulina; c.subst.arb.	2526	20,10	15091,75	20	27289,66	20	28381,74	20	28471	-	42696,5

Magnitud	n	Fractils						LI i LS no aberrants		Mínim valor aberrant	
		P0,05	P99,5	P0,005	P99,95	P0,0005	P99,995	LI	LS	Aberrant LI	Aberrant LS
Anticòs contra el receptor de tirotròpina(Srm)—Anticòs contra el receptor de tirotròpina(unit al receptor); fr.subst.	2422	0,20	244,62	0,13	689,48	0,10	743,95	0,10	750	-	1124,95
Srm—Antigen CA-125; c.subst.arb.	8837	3,4	3894,9	1,74	45201,3	1,4	63046,2	1,4	66156	-	99233
Srm—Antigen CA-15-3; c.subst.arb.	8295	5,4	3019	4,11	9379	2,61	13735	2,2	14100	-	21149
Srm—Antigen CA-19-9; c.subst.arb.	9909	0,6	81930,3	0,6	719844,3	0,6	945594	0,6	999920	-	1499880
Srm—Antigen carcinoembriogènic; c.massa	10053	0,3	4347	0,2	19499	0,2	23236	0,2	24229	-	36343
Srm—Antigen específic de la pròstata; c.massa	8342	0,1	813	0,1	3281	0,1	4778	0,1	4946	-	7419
Srm—Antigen específic de la pròstata(no unit a proteïna); c.massa	2687	0,01	12,36	0,01	20,24	0,01	28,31	0,01	29,47	-	44,2
Srm—(1-Antitripsina; c.massa	2611	66,50	2779,50	25,44	3353,90	23,46	3516,51	23,2	3540	-	5298,4
Pla—Antitrombina; c.subst.arb(enz.)	2085	20,57	144,12	10,47	150,19	3,66	156,20	2,89	156,90	-	233,9
Srm—Antigen específic de la pròstata(no unit a proteïna)/Antigen específic de la pròstata; quocient massa	2664	0,03	0,63	0,02	0,84	0,02	0,94	0,02	0,95	-	-
Srm—Apolipoproteïna A-I; c.massa(OMS/IFCC SP1-01)	4924	0,44	2,36	0,18	2,72	0,12	2,81	0,12	2,81	-	4,16
Srm—Apolipoproteïnes B; c.massa(OMS/IFCC SP3-07)	5295	0,35	1,81	0,21	2,27	0,12	2,37	0,11	2,38	-	3,44
Srm—Aspartat-aminotransferasa; c.cat.	31990	0,15	8,88	0,11	42,6	0,09	189,4	0,08	289,3	-	433,9
San—Basòfils; c.nom.	13343	0	0,18	0	0,51	0	1,10	0	1,10	-	1,65
Srm—Bilirubina(esterificada); c.subst.	37745	1	387	1	644	1	842	1	918	-	1376,5
Srm—Bilirubina; c.subst.	34147	3	329	2	709	1	949	1	1164	-	1745,5
Srm—Cadenes lleugeres lambda; c.massa	360	0,19	4296,15	0,06	4361,03	0,05	4369,10	0,05	4370	-	6554,97

Magnitud	n	Fractils						LI i LS no aberrants		Mínim valor aberrant	
		P0,05	P99,5	P0,005	P99,95	P0,0005	P99,995	LI	LS	Aberrant LI	Aberrant LS
Uri(24h)—Cadenes lleugeres lambda; c.massa	116	4,05	1608,25	4,01	1861,83	4	1887,18	4	1890	-	2833
Srm—Cadenes lleugeres kappa; c.massa	361	0,73	17140	0,68	18448	0,67	18674,80	0,67	18700	-	28049,7
Uri(24h)—Cadenes lleugeres kappa; c.massa	130	7,54	1952,30	7,32	2103,23	7,30	2118,32	7,30	2120	-	3176,3
Srm—Calci(II); c.subst.	65530	1,7	2,92	1,37	3,41	1,14	3,79	1	3,82	-	5,23
Srm—Calcidiol; c.subst.	6230	11,81	215,56	7,70	588,44	3,75	953,06	3	1044	-	1564,5
Srm—Calcitonina; c.massa	168	0	23,87	0	30,11	0	30,73	0,001	30,8	-	82,7995
Srm—Calcitriol; c.subst.	2658	4,21	319,36	1,87	422,97	1,71	499,20	1,70	507	-	759,65
Srm—Carbamazepina; c.massa	992	0,6	18,61	0,3	22,12	0,12	23,99	0,1	24,2	-	36,25
Lfs(San)—Cèl·lules NK CD56; fr.nom.	1698	2	64	0	78,36	0	85,24	0	86	-	129
Srm—"Ceruloplasmina" (ferroxidasa); c.massa	3107	12,41	546,94	6,88	692,07	2,59	742,48	2,23	749	-	1122,4
San—Ciclosporina; c.massa	7910	39	945,5	28	1495	25,4	1635	25	1650	-	2462,5
Uri—Clorur; c.subst.	18901	10	211	4	270,6	2	320	2	352	-	527
Srm—Cobalamines; c.subst.	16091	72,55	1476	36,76	1476	22,14	1476	22,14	1476	-	2202,93
Srm—Colesterol; c.subst.	55055	1,91	8,77	1,22	13,8	0,72	23,63	0,5	25,1	-	37,31
Srm—Colesterol d'HDL; c.subst.	16007	0,43	2,9	0,14	3,73	0,09	4,44	0,09	4,51	-	6,72
Srm—Colesterol d'HDL/Colesterol; quocient subst.	15936	0,1	0,57	0,02	0,69	0,02	0,81	0,02	0,87	-	1,3
Srm—Colesterol d'LDL; c.subst.	14135	0,76	5,78	0,31	7,35	0,17	9,23	0,09	9,46	-	14,14
Srm—Colinesterasa; c.cat.	191	41,65	235,4	35,7	259,3	35,07	261,7	35	262	-	375,5
Srm—Complement C3c; c.massa	9625	52,76	2028,80	28,85	2618,80	14,12	3976,17	12,20	4390	-	6578,9
Srm—Complement C4; c.massa	9605	3,73	527,96	1,97	703,48	1,52	1071,19	1,44	1100	-	1649,28
Srm—Coriogonadotropina; c.subst.arb.	869	1	163072,2	1	230042,19	1	250884,22	1	253200	-	379799,5
Pla—Corticotropina; c.subst.	1203	1,10	414,58	1,10	631,59	1,10	743,56	1,10	756	-	1133,45

Magnitud	n	Fractils						LI i LS no aberrants		Mínim valor aberrant	
		P0,05	P99,5	P0,005	P99,95	P0,0005	P99,995	LI	LS	Aberrant LI	Aberrant LS
Srm—Cortisol; c.subst.	2505	32	2951,40	29,25	7463,14	28,13	9628,13	28	9936	-	14890
Uri—Cortisol; c.subst.	3171	42,13	2828,55	31,42	12886,16	28,33	15536,87	27,90	15722	-	23569,05
Srm—Creatina-cinasa; c.cat.	3163	0,19	151,35	0,09	599,7	0,06	773	0,06	800	-	1199,4
Srm—Creatinini; c.subst.	65478	28	728	20	1141	19	1342,6	19	1548	-	2312
Ren—Depuració de creatinini; cabal vol.(24h)	3047	0,18	352	0,08	513,6	0,05	583,7	0,04	589	-	883
Srm—Digoxina; c.massa	2751	0,17	4,2	0,04	6,25	0,03	7,38	0,03	7,54	-	11,3
Pla—Dímer D de la fibrina; c.subst.arb.(immunoquim.)	1359	32,37	11744,60	2,15	18212,16	2,01	18897,82	2,00	18974	-	28460
San—Eosinòfils; c.nom.	13343	0	1	0	2,26	0	3,73	0	4,08	-	6,12
San—Eritròcits; c.nom.	13371	2,25	6,06	1,96	7,10	1,71	7,88	1,70	8,03	-	11,19
San—Eritròcits; c.nom.	13371	2,25	6,06	1,96	7,10	1,71	7,88	1,70	8,03	-	11,19
Srm—Estradiol-17®; c.subst.	2603	75	3127,92	73,30	5716,58	73	6943,19	73	7085	-	10591
San—Everolimus; c.massa	1604	2,10	27,48	1,04	40,78	0,82	42,5	0,8	42,7	-	63,6
Pac(Uri)—Excreció d'albumina; cabal massa(24h)	4901	3,10	6110,5	1,08	18848,4	0,72	27357,5	0,7	27552	-	41327,7
Pac(Uri)—Excreció de calci(II); cabal subst.(24h)	1598	0,51	109,22	0,05	134,8	0,04	164	0,04	167,12	-	250,6
Pac(Uri)—Excreció de clorur; cabal subst.(24h)	19459	4	404,4	1	633,5	0,79	1120,8	0,6	1474	-	2210,7
Pac(Uri)—Excreció de creatinini; cabal subst.(24h)	22015	1	27,5	0,15	41,6	0,01	66,8	0	69,4	-	104
Pac(Uri)—Excreció de fosfat; cabal subst.(24h)	1272	3,66	441,8	0,26	715,6	0,10	792	0,08	800	-	1200,7
Pac(Uri)—Excreció d'ió potassi; cabal subst.(24h)	21200	5	151	1	241,15	0	581,6	0	601	-	901,5

Magnitud	n	Fractils						LI i LS no aberrants		Mínim valor aberrant	
		P0,05	P99,5	P0,005	P99,95	P0,0005	P99,995	LI	LS	Aberrant LI	Aberrant LS
Pac(Uri)—Excreció d'ió sodi; cabal subst.(24h)	21381	6	441	2	738,55	0,72	1327,1	0,6	1759	-	2638
Pac(Uri)—Excreció de magnesi(II); cabal subst.(24h)	632	0,14	51,8	0,03	69,14	0,02	70,3	0,03	70,4	-	105,6
Pac(Uri)—Excreció de proteïna; cabal massa(24h)	27236	0,04	12,2	0,01	23,87	0,00	45,41	0	54,4	-	81,6
Pac(Uri)—Excreció d'urat; cabal subst.(24h)	893	0,28	420,33	0,14	675,1	0,14	697,4	0,13	700	-	1050
Pac(Uri)—Excreció d'urea; cabal subst.(24h)	20524	15	880,92	2	1156,85	0,17	1595,46	0	1611	-	2416
Srm—Factor B del complement; c.massa	8407	17,70	621,91	12,22	843,08	8,05	923,61	6,87	940	-	1406,6
Srm—Factor de creixement insulinoide I; c.subst.	3163	1,20	119,38	0,30	205,45	0,22	225,63	0,20	228	-	341,9
Pla—Factor V de la coagulació; c.subst.(coagul.)	3248	13,36	165	5,47	189,85	4,09	211,96	3,90	216,1	-	322,2
Pla—Factor VII de la coagulació; c.subst.(coagul.)	302	11,51	143,67	7,57	157,10	7,03	158,81	6,97	159	-	235,02
Pla—Factor VIII de la coagulació; c.subst.(coagul.)	785	6,68	352,16	0,74	583,05	0,43	646,90	0,40	654	-	980,8
Pla—Factor IX de la coagulació; c.subst.(coagul.)	535	5	207,32	0,31	335,11	0,21	354,81	0,20	357	-	535,4
Pla—Factor X de la coagulació; c.subst.(coagul.)	241	15,22	136,40	12,71	141,88	12,43	141,99	12,40	142	-	206,8
Pla—Factor XI de la coagulació; c.subst.(coagul.)	521	3,32	173,60	1,83	189,70	1,80	190,87	1,80	191	-	285,6
Pla—Factor XII de la coagulació; c.subst.(coagul.)	520	9	159,76	1,43	183,68	1,31	191,17	1,30	192	-	239,35
Srm—Factors reumatoides; c.subst.arb.(OMS 64/2)	11012	7,10	1119,70	7,00	2091,98	6,10	3243,72	5	3274	-	4908,5
Pla—Factor de von Willebrand;	105	17,52	199,96	17,05	212,60	17,01	213,86	17	214	-	312,5

Magnitud	n	Fractils						LI i LS no aberrants		Mínim valor aberrant	
		P0,05	P99,5	P0,005	P99,95	P0,0005	P99,995	LI	LS	Aberrant LI	Aberrant LS
c.subst.arb.(activitat del cofactor de la ristocetina)											
Pla—Factor de von Willebrand; c.subst.arb.(immunoquímic.)	318	17,05	364,98	12,81	471,30	12,44	488,13	12,4	490	-	728,8
Srm—Fenitoïna; c.massa	1784	0,89	37,16	0,40	40,07	0,40	43,55	0,4	43,9	-	65,7
Srm—Fenobarbital; c.massa	618	2,85	54,26	1,42	58,87	1,22	60	1,2	60,1	-	89,5
Srm—Ferritina; c.massa	59907	5,1	4137	3	15388,5	1,4	68599,2	1,1	122312	-	183467
Srm—Ferro; c.subst.	60164	2	43	1	63	1	79	0	87	-	130,5
Srm— α -Fetoproteïna; c.massa	20798	0,6	15001	0,6	267565	0,6	542299	0,6	658310	-	987465
Pla—Fibrinogen; c.massa(coagul.;"Clauss")	4878	0,59	12,16	0,47	14,03	0,18	14,85	0,1	15	-	22,45
Srm—Folats; c.subst.	14188	6,20	45,40	4,70	45,40	4,04	45,43	3,90	45,50	-	66,3
Srm—Fol·litropina; c.subst.arb.	4873	0,50	151,64	0,10	201,90	0,10	243,11	0,10	253	-	379,45
Srm—Fosfat; c.subst.	59903	0,46	2,86	0,24	3,92	0,16	4,81	0,1	5,89	-	8,78
Srm—Fosfatasa alcalina; c.cat.	49537	0,5	15,53	0,4	39,07	0,3	75,53	0,3	83,6	-	125,25
Srm—Gastrina; c.subst.	773	5,30	4808,72	2,84	10305,47	1,72	10381,55	1,60	10390	-	15584,2
Srm—Globulina enllaçant d'hormones sexuals; c.subst.	958	9,44	334,43	5,87	402,17	4,72	405,62	4,59	406	-	606,705
Pla—Glucagó; c.subst.	197	23,19	448,68	22,93	478,85	22,90	481,86	22,90	482,20	-	711,85
Srm—Glucosa; c.subst.	62741	3,20	17,3	1,9	24	1,11	36,5	0,8	50	-	74,6
Srm— γ -Glutamilttransferasa; c.cat.	65513	0,12	22,43	0,08	51,65	0,05	77,54	0,01	125,3	-	187,9
San—Hemoglobina; c.massa	13371	69	172	55	193,32	34,72	230,64	14	240	-	353
Ers(San) —Hemoglobina; massa entítica(HCM)	13370	21	38	18	41	16,67	47,66	16	49	1	65,5
Ers(San) —Hemoglobina; c.massa(CHCM)	13370	301	353	288	366	268,71	393,63	252	407	174,5	594,5

Magnitud	n	Fractils						LI i LS no aberrants		Mínim valor aberrant	
		P0,05	P99,5	P0,005	P99,95	P0,0005	P99,995	LI	LS	Aberrant LI	Aberrant LS
Hb(San)—Hemoglobina A1c; fr.subst.	13596	3,70	13,40	3,20	16,38	3,17	18,20	3,10	18,40	-	26,05
Hb(San)—Hemoglobina A2; fr.massa	998	1,40	10,80	0,00	14,70	0,00	15,15	0,00	15,20	-	22,8
Hb(San)—Hemoglobina F; fr.massa	997	0,00	11,01	0,00	19,15	0,00	19,47	0,00	19,50	-	29,25
Uri—4-Hidroxi-3-metoximandelat; c.subst.	378	3,04	55,84	2,84	85,42	2,80	88,64	2,80	89	-	132,1
Uri—5-Hidroxindolacetat; c.subst.	402	5	934,76	2,36	1226,92	2,22	1256,69	2,20	1260	-	1888,9
Srm—17-(4-Hidroxi)progesterona; c.subst.	5340	1,07	175,18	0,30	330,93	0,15	515,55	0,10	518,3	-	777,4
Pla—Homocisteïna; c.subst.	13970	3,17	44,32	2,20	124,25	2,01	192,21	2,00	195	-	291,5
Srm—Immunoglobulina A; c.massa	9197	95,48	30106	56,84	54862,80	56,30	82661,54	56,30	90800	-	136171,85
Srm—Immunoglobulina E; c.massa	1776	2,91	4994,50	1,40	11079,34	1,36	13893,33	1,35	14206	-	21308,3
Srm—Immunoglobulina E anti- <i>Dermatophagoides pteronyssinus</i> ; c.subst.arb.	469	0,11	96,96	0,10	99,26	0,10	99,39	0,10	99,40	-	149,05
Srm—Immunoglobulina E anti- <i>Dermatophagoides farinae</i> ; c.subst.arb.	238	0,11	96,27	0,10	99,13	0,10	99,46	0,10	99,50	-	149,2
Srm—Immunoglobulina E antiepiteli de <i>Canis familiaris</i> (gos); c.subst.arb.	178	0,10	87,47	0,10	92,09	0,10	92,55	0,10	92,60	-	138,85
Srm—Immunoglobulina E antiepiteli de <i>Felis catus</i> (gat); c.subst.arb.	253	0,11	96,01	0,10	96,85	0,10	96,89	0,10	96,90	-	145,3
Srm—Immunoglobulina E antipol-len de <i>Cupressus sempervirens</i> ; c.subst.arb.	129	0,10	23,42	0,10	24,57	0,10	24,69	0,10	24,70	-	37
Srm—Immunoglobulina E antipol-len de <i>Lolium perenne</i> ; c.subst.arb.	222	0,13	98,60	0,11	99,87	0,11	99,99	0,11	100	-	149,94
Srm—Immunoglobulina E antipol-len d' <i>Olea europaea</i> ; c.subst.arb.	202	0,11	54,90	0,11	69,38	0,11	70,84	0,11	71	-	106,44
Srm—Immunoglobulina E antipol-len de <i>Parietaria judaica</i> ; c.subst.arb.	170	0,12	99,70	0,11	99,70	0,11	99,70	0,11	99,70	-	149,5
Srm—Immunoglobulina E antipol-len de <i>Platanus occidentalis</i> ; c.subst.arb.	142	0,11	84,49	0,10	87,47	0,10	87,77	0,10	87,80	-	131,65

Magnitud	n	Fractils						LI i LS no aberrants		Mínim valor aberrant	
		P0,05	P99,5	P0,005	P99,95	P0,0005	P99,995	LI	LS	Aberrant LI	Aberrant LS
Srm—Immunoglobulina G; c.massa	11690	244,4	57344	154,69	92028,70	86,81	106077,75	57	109000	-	163471,5
LCR—Immunoglobulina G; c.massa	685	8,42	584,18	7,10	1004,83	6,92	1117,48	6,90	1130	-	1691,55
Srm—Immunoglobulina G1; c.massa	1540	293,5 6	19713,50	96,90	33273,45	27,51	42207,35	19,80	43200	-	64790,1
Srm—Immunoglobulina G2; c.massa	1537	70,24	9520,40	33,74	11192,80	23,71	11469,28	22,60	11500	-	17238,7
Srm—Immunoglobulina G3; c.massa	1538	9,56	2025,75	3,64	2510,29	3,13	2780,03	3,07	2810	-	4213,46
Srm—Immunoglobulina G4; c.massa	1521	2,21	4892	0,58	7756,40	0,49	8515,64	0,48	8600	-	12899,76
Srm—Immunoglobulina M; c.massa	10664	21,63	35742,50	18,13	66410,45	14,72	91287,29	11,20	93100	-	139644,4
Srm—Inhibidor de la C1-esterasa del complement; c.massa	526	8,07	509,38	4,07	575,41	3,63	591,24	3,58	593	-	887,71
Srm—Insulina; c.subst.	7272	16	687,19	14,64	1871,71	14	2677,91	14	2699	-	4041,5
Srm—Ió liti; c.subst.	1014	0,21	2,12	0,11	4,35	0,07	4,67	0,07	4,71	-	7,03
Srm—Ió potassi; c.subst.	37938	2,96	6,25	2,4	7,25	1,92	7,88	1,83	8,3	-	11,5
Uri—Ió potassi ;c.subst.	4795	7	94	2,4	111	1,24	123,52	1	124	-	182,5
Srm—Ió sodi; c.subst.	37934	126	152	114,9	160	109	166,7	108	174	76,5	207
Uri—Ió sodi ;c.subst.	6796	10,7	194,7	6,7	242,2	5,9	302	5,7	317,4	-	473,25
Srm—I-Lactat-deshidrogenasa; c.cat.	60597	1,5	29,3	1,1	91	0,4	166,1	0,1	248	-	287
San—Leucòcits; c.nom.	13371	0,58	30,53	0,10	82,06	0	117,82	0	122,30	-	183,45
San—Limfòcits; c.nom.	13342	0,10	6,93	0	69,48	0	111,33	0	116,20	-	174,3
Lfs(San)—Limfòcits B CD19; fr.nom.	2180	0	85	0	93,91	0	95,78	0	96	-	144
Lfs(San)—Limfòcits T CD2; fr.nom.	1700	3,50	96	0	98,15	0	98,92	0	99	-	148,5
Lfs(San)—Limfòcits T CD3; fr.nom.	12847	12	93	2	96	0,64	97,36	0	98	-	147
Lfs(San)—Limfòcits T CD4; fr.nom.	12842	1	61	1	68,58	0	74,51	0	79	-	118,5
Lfs(San)—Limfòcits T CD4CD29; fr.nom.	457	2,28	46,44	0,23	49	0,02	49	0	49	-	73,5

Magnitud	n	Fractils						LI i LS no aberrants		Mínim valor aberrant	
		P0,05	P99,5	P0,005	P99,95	P0,0005	P99,995	LI	LS	Aberrant LI	Aberrant LS
Lfs(San)—Limfòcits T CD4CD45RA; fr.nom.	457	1	37,72	1	39,77	1	39,98	1	40	-	59,5
Lfs(San)—Limfòcits T CD4CD45RO; fr.nom.	281	1	49,60	0,14	51,72	0,01	51,97	0	52	-	78
Lfs(San)—Limfòcits T CD8; fr.nom.	12841	8	81	2	87	0,64	94,72	0	96	-	144
Srm—Lipoproteïna(a); c.massa	1758	0,04	3,11	0,02	4,04	0,02	4,18	0,02	4,20	-	6,29
Srm—Lutropina; c.subst.arb.	4330	0,20	70,67	0,10	92,90	0,10	109,92	0,10	111	-	166,45
Srm—Magnesi(II); c.subst.	26533	0,39	1,79	0,19	2,65	0,08	2,99	0,02	4,24	-	6,35
Srm—Metotrexat; c.subst.	299	0,02	20,39	0,02	29,37	0,02	29,67	0,02	29,7	-	44,5
Uri—3-Metoxiadrenalini-3-metonoradrenalini; c.subst.	1122	0,10	13,76	0,05	22,66	0,05	23,42	0,05	23,50	-	35,225
Pla—Micofenolat; c.massa	15931	0,5	9,40	0,5	10	0,5	12,83	0,5	14,5	-	21,5
Srm—β2-Microglobulina; c.massa	17112	1,00	47,09	0,8	74,97	0,30	85,23	0,30	98,50	-	147,6
San—Monòcits; c.nom.	13341	0,02	1,92	0	3,39	0	4,51	0	4,70	-	7,05
San—Neutròfils; c.nom.	13343	0,10	23,60	0	53,92	0	77,70	0	84,50	-	126,75
Pac—Orina; osmolalitat	889	90,88	1183,16	71,44	1277,12	67,44	1281,51	67	1282	-	1889,5
Pac—Sèrum; osmolalitat	904	241	378,91	226,13	391,74	218,81	393,77	218	394	157	482
Srm—Osteocalcina; c.massa	1808	4,91	280,32	2,62	668,59	1,97	690,38	1,90	692,80	-	1038,25
Srm—Paratirina; c.subst.	9604	0,80	130,99	0,38	235,76	0,30	1040,33	0,30	1133	-	1699,35
Srm—Paratirina; c.subst.("intraoperatori")	262	1,23	228,17	1,11	241,30	1,10	242,83	1,10	243	-	363,95
Srm—Pèptid C; c.subst.	1284	0,04	3,68	0,03	5,24	0,02	5,53	0,02	5,56	-	8,33
Srm—Peptidil-dipeptidasa A;c.cat	2763	0,05	2,35	0,02	6,56	0,01	6,75	0,01	6,75	-	10,12
San—Plaquetes; c.nom.	13359	17,79	792,21	3	1172,36	1	2845,86	1	3280	-	4919,5
San—Plaquetes; vol.entític(VPM)	13351	6,90	11,90	6,50	12,83	6,30	14,10	6,30	14,70	2,1	18,9
Srm—"Prealbúmina" (transtiretina); c.massa	10340	3,30	410	2,04	530,63	1,86	649,55	1,83	709	-	1062,6
Srm—Progesterona; c.subst.	2136	0,10	79,49	0,10	98,36	0,10	141,83	0,10	147	-	220,45

Magnitud	n	Fractils						LI i LS no aberrants		Mínim valor aberrant	
		P0,05	P99,5	P0,005	P99,95	P0,0005	P99,995	LI	LS	Aberrant LI	Aberrant LS
Srm—Prolactina; c.subst.arb.	5822	16	8911,66	11	51072,73	11	58972,63	11	61120	-	91674,5
Srm—Pro-pèptid natriurètic cerebral (1-76); c.massa	974	16,73	49855,68	9,94	112069,24	9,90	130755,72	9,89	132832	-	135292
Srm—Proteïna; c.massa	57157	39	97	31	119	22	130,43	21	141	-	201
Pla—Proteïna C; c.subst.arb.(enz.)	643	39,61	159,42	24,25	176,24	22,22	181,15	22	181,7	-	261,55
Srm—Proteïna C reactiva; c.massa(CRM 470)	52235	1	380,2	0,4	488,55	0,1	555,1	0,1	751,4	-	1127
Srm—Proteïna C reactiva; c.massa (CRM 470; "Factor de risc coronari")	393	0,20	40,36	0,20	51,46	0,20	51,50	0,20	51,50	-	77,15
Pla—Proteïna S(lliure); c.subst.(immunoquím.)	1472	32,48	138,60	22,09	174,12	14,81	179,41	14	180	-	263
Pla—Protrombina; c.subst.arb.(coagul.)	241	13,71	119,60	10,53	121,76	10,23	121,98	10,20	122	-	177,9
Pla—Renina; c.subst.arb.	532	1,90	830,73	1,75	1719,33	1,71	1745,13	1,70	1748	-	2621,15
San—Reticulòcits; c.nom.	2139	11	301,89	0,03	464,10	0,03	615,25	0,03	633	-	949,48
Pla—"Resistència a la proteïna C activa"; temps rel.	1198	1,55	3,70	1,29	3,87	1,25	3,93	1,25	3,94	-	5,28
San—Sirolimus; c.massa	2981	1,6	23,5	1,3	29,5	1,13	29,6	1,1	29,6	-	43,8
Srm—Somatotropina; c.massa	899	0,10	39,90	0,10	74,18	0,10	83,11	0,10	84,10	-	126,1
Srm—Sulfat de deshidroepiandrosterona; c.subst.	2816	0,30	15,09	0,20	18,65	0,20	20,99	0,20	21,30	-	31,85
San—Tacrolimus; c.massa	10752	1,7	25	1,5	29,1	1,2	30	1,2	30	-	44,4
Srm—C-Telopèptids isomeritzats del col·lagen de tipus I; c.massa	1917	0,03	4,08	0,02	6	0,01	6	0,01	6	-	8,995
Srm—Teofil·lina; c.massa	207	0,71	30,39	0,7	31,57	0,7	31,69	0,7	31,7	-	47,2
Srm—Testosterona; c.subst.	5801	0,20	50,30	0,10	83,72	0,10	86,75	0,10	87,50	-	131,2
Srm—Tiroglobulina; c.massa	2324	0,20	27518,19	0,20	74572,49	0,20	85836,15	0,20	87226	-	130838,9
Srm—Tirotropina; c.subst.arb.	6167	0,02	80,80	0,01	166,74	0,01	223,54	0,01	236,80	-	355,19

Magnitud	n	Fractils						LI i LS no aberrants		Mínim valor aberrant	
		P0,05	P99,5	P0,005	P99,95	P0,0005	P99,995	LI	LS	Aberrant LI	Aberrant LS
Srm—Tiroxina(no unida a proteïna); c.subst.	5191	2,99	37,62	1,10	74,01	1,10	76,65	1,10	76,70	-	114,5
Srm—Tobramicina; c.massa	109	0,31	12,84	0,21	14,15	0,2	14,29	0,2	14,3	-	21,35
Srm—Transferrina; c.subst.(CRM 470)	32626	8,9	51,7	5,23	62,7	3,06	72,7	3	84,3	-	125
Srm—Triacilglicerol-lipasa; c.cat.	2013	0,12	16,54	0,03	64,43	0,00	80,79	0,00	82,60	-	123,9
Srm—Triglicèrid; c.subst.	59333	0,4	9,2	0,3	23,3	0,2	53,4	0,1	111,4	-	117
Srm—Triiodotironina; c.subst.	9450	0,30	7	0,30	12,91	0,30	14,89	0,30	15,20	-	22,65
Srm—Urat; c.subst.	58669	81	754	38	961,3	17,9	1307,6	12	1378	-	2061
Srm—Urea; c.subst.	65516	1,9	41	1,2	56,6	0,9	77,04	0,9	86	-	128
Uri—Urea ;c.subst.	14238	20	501,5	10,5	633,1	9	657	9	657	-	981
Pla—Vasopressina; c.massa	104	0,16	18,29	0,15	18,47	0,15	18,49	0,15	18,49	-	27,66
Srm—Valproat; c.massa	2129	4,1	140,9	1,61	177,2	1,24	182,8	1,2	183,4	-	274,5
Srm—Vancomicina; c.massa	905	2,65	46	1,23	71,2	0,66	72,1	0,6	72,1	-	107,8
Ers(San) —Volum eritrocític; amplada de la distribució rel.	13371	12,69	27,20	11,07	32,19	8,94	34,87	7,80	35,20	-	48,9

Citació recomanada per a aquest document: Solé G, Fuentes X. Estimació de límits d'inversemblança- In vitro veritas 2010;11:

<[http://www.acclc.cat/\(invitroveritas/vol11/art116.pdf](http://www.acclc.cat/(invitroveritas/vol11/art116.pdf)>