

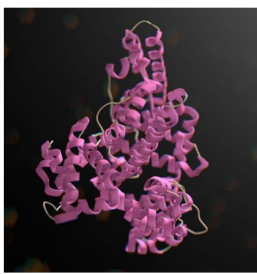
# CONGRESO LATINOAMERICANO DE BIOQUIMICA CLÍNICA

## CONGRESO INTERNACIONAL DEL COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

¡El riesgo es que te quieras quedar!

Cartagena, Colombia 3 al 6 OCTUBRE 2024

# Materiales y Procedimientos de Referencia en el Laboratorio Clínico



Albúmina Humana

*Aída Porras*

*Caicedo*



***“Muchas veces los resultados emitidos por los laboratorios clínicos no son comparables”***





## The Joint Committee for Traceability in Laboratory Medicine



Accurate results  
for patient care

<https://jctlm.org/>

Formado en Junio del 2002

December 2003

T. J. Quinn (BIPM), M. M. Müller (IFCC) and M Peet (ILAC).



<https://www.bipm.org/en/>



<https://ifcc.org/>



<https://ilac.org/>



<https://www.icsh.org/>





## Qué es un Material de Referencia ?

## Qué es un Procedimiento de Referencia ?





# ¿Qué es un material de referencia?

Los materiales de referencia certificados se utilizan en laboratorios de todo el mundo para garantizar la más alta calidad y seguridad tanto en instrumentos como en productos. A menudo escuchará los términos materiales de referencia certificados (CRM) y materiales de referencia (RM), pero es importante tener en cuenta que no deben utilizarse indistintamente.

**Material de referencia certificado (CRM):** Los CRM son ‘materiales de referencia caracterizados por un procedimiento metrológicamente válido para una o más propiedades especificadas, acompañados de un certificado que proporciona el valor de la propiedad especificada, su incertidumbre asociada y una declaración de trazabilidad metrológica.

**Materiales de referencia (RM):** La norma ISO 17034 define un RM como ‘un material, suficientemente homogéneo y estable en relación con una o más propiedades especificadas, que se ha establecido que es adecuado para su uso previsto en un proceso de medición’.





## Los materiales de referencia de orden superior se clasifican en: Lista I, Lista II.

**LISTA I:** Materiales de referencia certificados y métodos/procedimientos de medición de referencia para entidades químicas bien definidas o mensurandos definidos por métodos de referencia reconocidos internacionalmente. Los materiales de referencia y los métodos/procedimientos de medición incluidos en esta categoría son aquellos que proporcionan valores trazables a las unidades SI; por ejemplo: electrolitos, enzimas, fármacos, metabolitos y sustratos, hormonas no peptídicas y algunas proteínas.

**LISTA II:** Materiales de referencia para los cuales los valores de los mensurandos no son rastreables por el SI; pero están asignados o rastreados según un protocolo acordado internacionalmente, por ejemplo, materiales de referencia para tipificación sanguínea, factores de coagulación, serología microbiana, ácidos nucleicos y algunas proteínas.







N	Media	CV	I <sup>1</sup>
698	3,74	3,72	0,013
672	3,59	3,27	0,011
668	3,72	4,61	0,017
367	3,97	2,56	0,013
352	3,96	5,26	0,028
333	3,71	4,36	0,022
275	3,67	3,30	0,018
267	3,77	3,27	0,019
259	3,91	3,20	0,019

**Creatinina 23 : 2**  
CICLO MUESTRA

N	Media	CV	I <sup>1</sup>
1010	2,57	3,38	0,007
858	2,38	2,45	0,005
699	2,15	4,04	0,008
383	2,62	3,31	0,011
293	2,22	4,54	0,015
249	2,60	3,00	0,012
244	2,48	4,87	0,019
238	2,40	0,712	0,003
173	2,40	0,678	0,003

**Albúmina 23 : 2**  
CICLO MUESTRA





Nefrología Latinoamericana



ARTÍCULO DE REVISIÓN

## Primeras recomendaciones de consenso SLANH-COLABIOCLI (Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión-Confederación Latinoamericana de Bioquímica Clínica). Informe de la tasa de filtración glomerular estimada *junto a la determinación de la creatinemia en población adulta*

*First consensus recommendations SLANH-COLABIOCLI (Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión-Confederación Latinoamericana de Bioquímica Clínica). Report of estimated glomerular filtration rate together with creatinemia determination in adult population*

Alberto M. Alles-Gamberale<sup>1</sup>, Eduardo Anchart<sup>2</sup>, Jessica I. Bravo-Zuñiga<sup>3</sup>, María C. Carlino-Bauza<sup>4</sup>, Alfonso M. Cueto-Manzano<sup>5</sup>, Liliana Gadola<sup>6</sup>, Raúl H. Girardi<sup>7</sup>, Pablo Jara<sup>8</sup>, Edinson A. López-Herrera<sup>9,10,11</sup>, Pablo G. Ríos-Sarro<sup>12,13\*</sup>, Adriana Robayo<sup>14,15</sup>, Roberto Ruiz-Arenas<sup>16,17,18,19</sup>, Vicente Sánchez-Polo<sup>20,21</sup>, Rosa I. Sierra-Amor<sup>22,23,24</sup>, Laura Solá-Schnir<sup>25,26,27</sup>, Augusto C. Vallejos<sup>28</sup>, Carlos A. Zúñiga-San Martín<sup>29</sup> y Eric A. Zúñiga-Saravia<sup>30</sup>

### Recomendación 4

Se recomienda utilizar la ecuación CKD-EPI para estimar la filtración glomerular, si el procedimiento analítico utilizado para la medición de creatinemia está estandarizado y sus resultados son trazables a la más alta jerarquía analítica para el mensurando correspondiente a la cromatografía gaseosa o líquida y espectrometría de masa con dilución isotópica (LC/GC/IDMS por sus siglas en inglés). Si la medición de creatinemia no está estandarizada o su resultado no es trazable a LC/GC/IDMS se recomienda usar la ecuación MDRD4 (factor 186). No se recomienda utilizar la ecuación de Cockcroft-Gault para estimar la tasa de filtración glomerular.







La base de datos JCTLM cuenta con la lista materiales de referencia, procedimientos de referenci y servicios de referencia

**290**

**Materiales de  
Referencia**

**238**

**Procedimientos de  
Referencia**

**285**

**Servicios  
de Referencia**





**290**  
Materiales



**174**  
Analitos

**238**  
Procedimientos



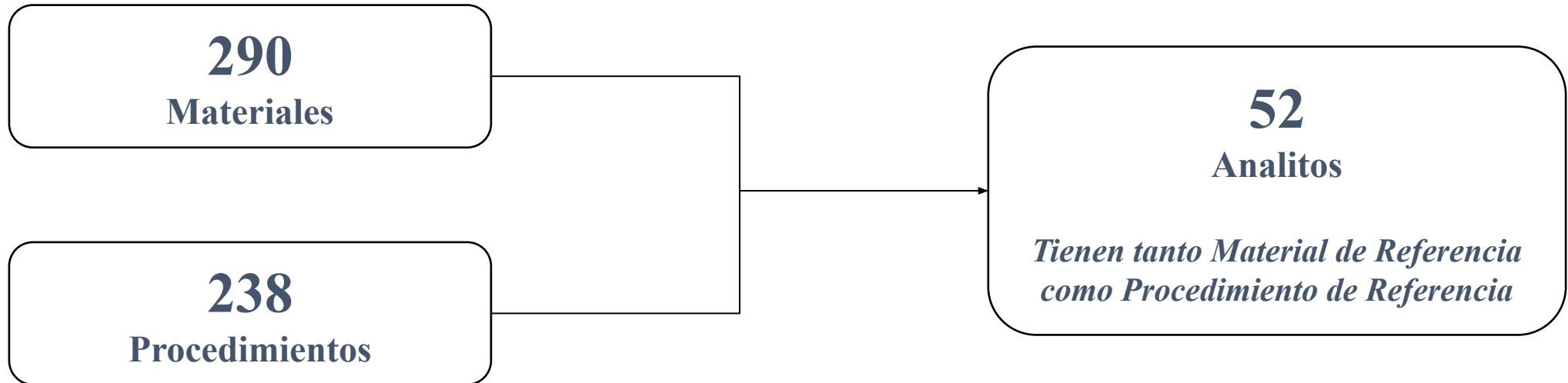
**111**  
Analitos

**285**  
Servicios



**50**  
Analitos

# Analitos que comparten tanto Método como Material



## ESTANDARIZACIÓN

El calibrador multiconstituyente se prepara y se ajusta según lo descrito en la tabla que aparece a continuación.

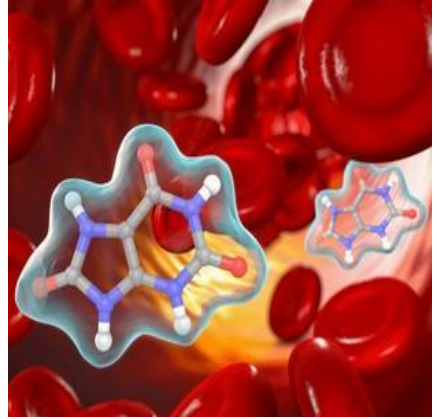
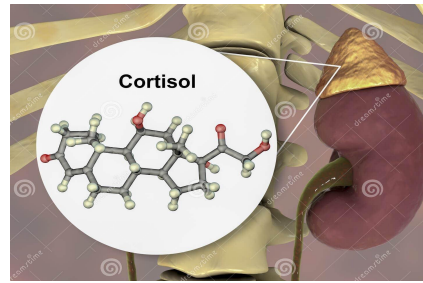
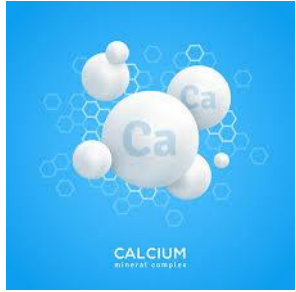
Analito	REF	Material de referencia	Método de referencia
Albumina	7D53, 7D54	ERM-DA470	Espectrometría visible
Calcium	3L79	NIST SRM 956	ID-ICP-MS
Colesterol	7D62	Conjunto de verificación del colesterol total, SPRL	Procedimiento Abell-Kendall (método de referencia CDC, Centros para el control y la prevención de enfermedades)
Creatinina (suero/plasma)	3L81	NIST SRM 967	ID-LC/MS*
Creatinina (orina)	3L81	NIST SRM 914	Gravimétrico
Glucosa	3L82	NIST SRM 965	ID-LC/MS
Hierro	6K95	NIST SRM 3126	Gravimétrico
Ácido láctico	9D89, 9P18	Ácido láctico grado reactivo	Valoración
Magnesio**	3P68	NIST SRM 956	ID-ICP-MS
Fósforo	7D71	NIST SRM 2186-I	Gravimétrico
Proteínas totales	7D73	NIST SRM 927	Biuret
Triglicéridos	7D74	Glicerol grado ACS	Cromatografía de gases
Nitrógeno ureico***	7D75	NIST SRM 912	Calorimetría diferencial de barrido
Ácido úrico	3P39	NIST SRM 913	Gravimétrico

ANALYTE	REFERENCE MATERIAL	UNITS	TARGET VALUE*	TOTAL UNCERTAINTY	% UNCERTAINTY
Albumin	IRMM ERM DA470 Reference Material	g/L	29.1	1.34	4.6%
Alanine Aminotransferase (ALT/GPT)	Internal Master	U/L	119	4.08	3.4%
Alkaline Phosphatase (ALP)	Internal Master	U/L	323	6.04	1.9%
Pancreatic Amylase	IRMM ERM AD456 Reference Material	U/L	283	17.9	6.3%
Amylase	IRMM ERM AD456 Reference Material	U/L	298	7.09	2.4%
Aspartate Aminotransferase (AST/GOT)	Internal Master	U/L	138	6.55	4.7%
Bilirubin Direct	Internal Master	mg/dL	35.8	1.52	4.3%
Bilirubin Total	Internal Master	μmol/L	85.5	3.99	4.7%
Calcium	NIST SRM 909 Reference Material Atomic Absorption Reference Method	mmol/L	3.01	0.12	4.0%
Cholesterol	NIST SRM 909 Reference Material	mmol/L	7.52	0.22	2.9%
Cholesterol – HDL	Internal Master	mmol/L	98.3	5	0.39
Cholesterol – LDL	Internal Master	mmol/L	133	5	1.91
Creatine Kinase	IRMM ERM AD455 Reference Material	U/L	491	12.9	2.6%
Creatinine	NIST SRM 967 level 2 Reference Material ID-GC/MS Reference Method	μmol/l	319	29.7	9.3%
G-Glutamyl Transferase (GGT)	IRMM ERM AD452 Reference Material	U/L	213	7.5	3.5%

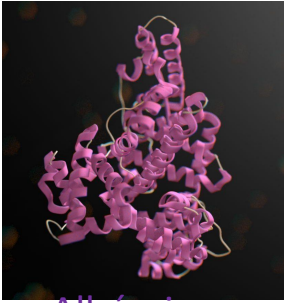
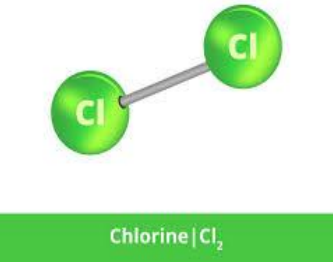




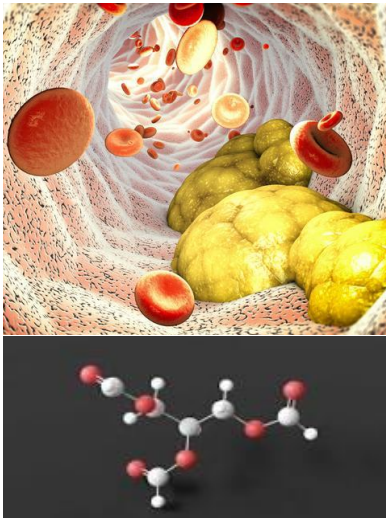
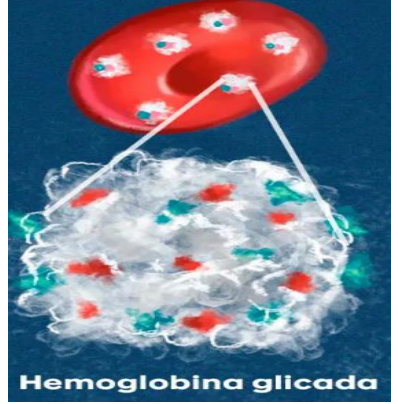
**XXVI CONGRESO LATINOAMERICANO DE BIOQUÍMICA CLÍNICA**  
**II CONGRESO INTERNACIONAL DEL COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA**  
 ¡El riesgo es que te quieras quedar!  
 Cartagena, Colombia 3 al 6 OCTUBRE 2024



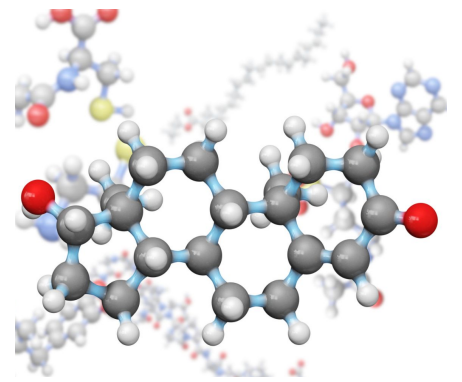
Ácido Úrico



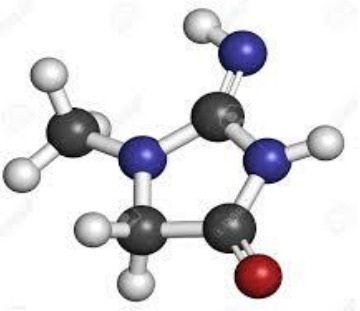
Albúmi



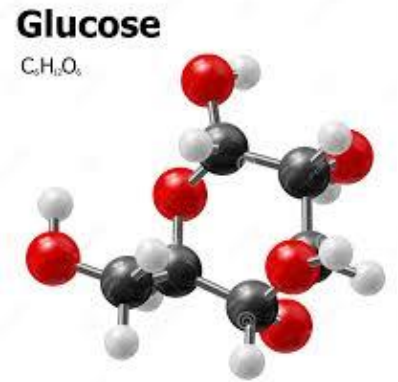
Triglicéridos



Testosterona



Creatinina





Cartagena, Colombia 3 al 6 OCTUBRE 2024

# Listado de Materiales de Referencia por Analito

IT.	Analito	Material
1	creatinine	12
2	lead	7
3	HbA1c	7
4	magnesium	7
5	cadmium	7
6	sodium	7
7	BCR-ABL b3a2 transcript	6
8	potassium	6
9	lithium	6
10	calcium	6
11	estriol (non conjugated)	5
12	cortisol	4
13	17 $\beta$ -estradiol	4
14	uric acid	4
15	chloride	4
16	progesterone	3
17	glucose	3
18	cholesterol	3
19	Amyloid beta peptide (1-42)	3
20	ethanol	3
21	testosterone	3
22	digoxin	3
23	urea	3
24	L-valine	2
25	L-isoleucine	2

IT.	Analito	Material
26	sirolimus	2
27	chromium	2
28	L-phenylalanine	2
29	cobalt	2
30	N gene	2
31	copper	2
32	total cholesterol	2
33	E gene	2
34	L-leucine	2
35	glycine	2
36	L-proline	2
37	HDL cholesterol	2
38	alpha-amylase (AMY)	2
39	alanine aminotransferase (ALT)	2
40	ORF1ab gene	2
41	$\gamma$ -glutamyltransferase (GGT)	2
42	tacrolimus	2
43	LDL cholesterol	2
44	total glycerol	2
45	albumin (ALB)	2
46	KRAS (G12A/G12D/G12R/G12C/G12S/G12V/G13D)	2
47	L-histidine	1
48	prostate specific antigen	1
49	mercury (total)	1
50	25-hydroxyvitamin D2	1

IT.	Analito	Material
51	total C-peptide	1
52	anti-D antibodies	1
53	L-serine	1
54	antimony	1
55	nickel	1
56	cocaine	1
57	carbamazepine	1
58	cocaine hydrochloride	1
59	arsenous acid	1
60	complement C3	1
61	L-lysine monohydrochloride	1
62	complement C4	1
63	lysine	1
64	anti-myeloperoxidase immunoglobulin G	1
65	morphine free base	1
66	25-hydroxyvitamin D3	1
67	phenylalanine	1
68	C-peptide	1
69	serine	1
70	C-reactive protein (CRP)	1
71	theophylline	1
72	creatine kinase (CK)	1
73	( $\pm$ )-3,4-Methylenedioxy-methamphetamine hydrochloride	1
74	Creatine kinase isoenzyme MM (CK-MM)	1
75	leucine	1





Cartagena, Colombia 3 al 6 OCTUBRE 2024

# Listado de Materiales de Referencia por Analito

IT.	Analito	Material
76	5 $\alpha$ -Androstane-3 $\alpha$ ,17 $\beta$ -diol-17 $\beta$ -glucuronic acid	1
77	alkaline phosphatase (ALP)	1
78	cystatin C	1
79	( $\pm$ )-Amphetamine sulfate	1
80	cystine	1
81	L-tyrosine	1
82	d3-testosterone	1
83	manganese	1
84	5 $\alpha$ -Androstane-3 $\alpha$ ,17 $\beta$ -diol-3 $\beta$ -glucuronic acid	1
85	molybdenum	1
86	dimethylarsinic acid	1
87	( $\pm$ )-Methamphetamine hydrochloride	1
88	apolipoprotein A1 (apo A I)	1
89	17 $\alpha$ -hydroxyprogesterone	1
90	epitestosterone	1
91	( $\pm$ )-Amphetamine hydrochloride	1
92	5 $\alpha$ -Dihydrotestosterone	1
93	S-(+)-Methamphetamine hydrochloride	1
94	5 $\alpha$ -Dihydrotestosterone glucuronic acid	1
95	androsterone	1
96	etiocholanolone glucuronic acid	1
97	testosterone glucuronic acid	1
98	fentanyl base	1
99	thromboplastin	1
100	fructose	1

IT.	Analito	Material
101	transferrin (TRF)	1
102	galactose	1
103	L-cystine	1
104	5 $\beta$ -Androstane-3 $\alpha$ ,17 $\beta$ -diol-17 $\beta$ -glucuronic acid	1
105	aspartate aminotransferase (AST)	1
106	glycated albumin (GA)	1
107	L-glutamic acid	1
108	arginine	1
109	aspartic acid	1
110	haemiglobincyanide	1
111	barium	1
112	haptoglobin (HPT)	1
113	L-methionine	1
114	5 $\beta$ -Androstane-3 $\alpha$ ,17 $\beta$ -diol-3 $\beta$ -glucuronic acid	1
115	beryllium	1
116	arsenic	1
117	L-threonine	1
118	tyrosine	1
119	beta-2-microglobulin	1
120	arsenic acid	1
121	BRAF V600E mutation	1
122	vanadium	1
123	mercury	1
124	zinc	1
125	methionine	1

IT.	Analito	Material
126	$\alpha$ 1 antitrypsin (AAT)	1
127	monomethylarsonic acid	1
128	arsenocholine	1
129	morphine sulfate	1
130	immunoglobulin A (IgA)	1
131	nandrolone	1
132	immunoglobulin G (IgG)	1
133	nitrate	1
134	immunoglobulin M (IgM)	1
135	perchlorate	1
136	isoleucine	1
137	alphafoetoprotein	1
138	triglycerides	1
139	proline	1
140	trimethylarsine oxide	1
141	Recombinant human serum albumin	1
142	KRAS G12C mutation	1
143	selenium	1
144	KRAS G12D mutation	1
145	captopril	1
146	KRAS G12R mutation	1
147	sucrose	1
148	KRAS G12S mutation	1
149	Anti-beta 2 glycoprotein I IgG antibodies	1
150	KRAS G12V mutation	1





# Listado de Materiales por Analito

IT.	Analito	Material
151	THC-9-COOH	1
152	KRAS G13D mutation	1
153	threonine	1
154	lactate dehydrogenase isoenzyme 1 (LD1)	1
155	carbohydrate deficient transferrin	1
156	lactose	1
157	cesium	1
158	L-alanine	1
159	transthyretin (TTR)	1
160	L-arginine	1
161	L-aspartic acid	1
162	anti-c antibodies	1
163	KRAS G12A mutation	1
164	heroin base	1
165	valine	1
166	histidine	1
167	xylose	1
168	HIV molecular marker	1
169	$\alpha$ 1 acid glycoprotein (AAG)	1
170	HLA specific allo-antibodies	1
171	$\alpha$ 2 macroglobulin (A2M)	1
172	( $\pm$ )-3,4-Methylenedioxy-amphetamine hydrochloride	1
173	IgG PR3 ANCA	1
174	Human DNA	1







# Productores de Materiales de Referencia

Se utilizan 290 materiales los cuales son distribuidos por 16 productores; El mayor productor de materiales es (European Commission - Joint Research Centre (EU - JRC) – Belgium,) el cual produce 63 materiales equivalente al 21,7% de la producción.

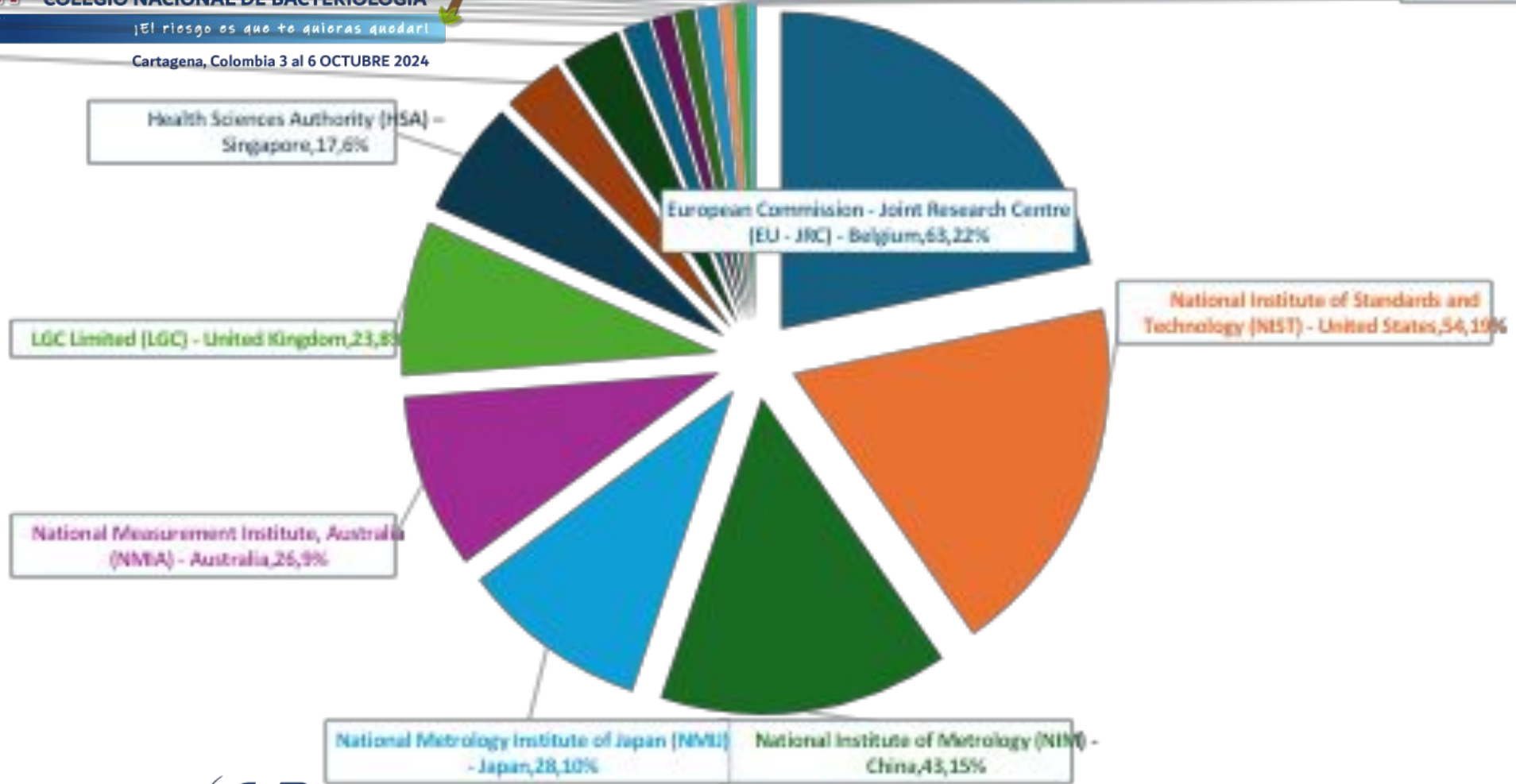
IT.	Productor	Sitio Web	# Materiales	%
1	European Commission - Joint Research Centre (EU - JRC) - Belgium	<a href="https://crm.jrc.ec.europa.eu/">https://crm.jrc.ec.europa.eu/</a>	63	21,7%
2	National Institute of Standards and Technology (NIST) - United States	<a href="http://www.nist.gov/srm">http://www.nist.gov/srm</a>	54	18,6%
3	National Institute of Metrology (NIM) - China	<a href="http://www.nim.ac.cn/">http://www.nim.ac.cn/</a>	43	14,8%
4	National Metrology Institute of Japan (NMIJ) - Japan	<a href="http://www.nmij.jp/">http://www.nmij.jp/</a>	28	9,7%
5	National Measurement Institute, Australia (NMIA) - Australia	<a href="http://www.measurement.gov.au/">http://www.measurement.gov.au/</a>	26	9,0%
6	LGC Limited (LGC) - United Kingdom	<a href="http://www.lgc.co.uk">http://www.lgc.co.uk</a>	23	7,9%
7	Health Sciences Authority (HSA) – Singapore	<a href="http://www.hsa.gov.sg">http://www.hsa.gov.sg</a>	17	5,9%
8	Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE) – France	<a href="http://www.lne.fr">http://www.lne.fr</a>	9	3,1%
9	Guangdong Provincial Hospital of Chinese Medicine (GPHCM) – China	<a href="https://www.ncrm.org.cn">https://www.ncrm.org.cn</a>	9	3,1%
10	National Institute for Biological Standards and Control (NIBSC) - United Kingdom	<a href="http://www.nibsc.ac.uk/">http://www.nibsc.ac.uk/</a>	4	1,4%
11	Korea Research Institute of Standards and Science (KRISS) - Korea, Republic of	<a href="http://www.kriss.re.kr/">http://www.kriss.re.kr/</a>	3	1,0%
12	Centro Nacional de Metrología (CENAM) – Mexico	<a href="http://www.cenam.mx">http://www.cenam.mx</a>	3	1,0%
13	National Center for Clinical Laboratories (NCCL) – China	<a href="http://www.nccl.org.cn/">http://www.nccl.org.cn/</a>	3	1,0%
14	National Metrology Institute/TÜBITAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME) – Turkey	<a href="http://www.ume.tubitak.gov.tr/en">http://www.ume.tubitak.gov.tr/en</a>	2	0,7%
15	Reference Material Institute for Clinical Chemistry Standards (ReCCS) – Japan	<a href="http://www.reccs.or.jp/">http://www.reccs.or.jp/</a>	2	0,7%
16	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) – Brazil	<a href="http://www.inmetro.gov.br">http://www.inmetro.gov.br</a>	1	0,3%



**VI CONGRESO LATINOAMERICANO DE BIOQUÍMICA CLÍNICA**

National Institute of Standards and Technology (NIST) - United States, 54,19%  
 Centro Nacional de Metrología (CENAM) - Mexico, 3,1%  
 National Center for Clinical Laboratory Science (NCCCL) - China, 3,1%  
 National Metrology Institute of Turkey (TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü) (UME) - Turkey, 2,1%  
 Reference Material Institute for Clinical Chemistry Standards (ReCCS) - Japan, 2,1%  
 Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) - Brazil, 1,0%

**COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA**  
 El riesgo es que te quieras quedar  
 Cartagena, Colombia 3 al 6 OCTUBRE 2024





## Productores de Materiales de Referencia

Los 290 materiales producidos tienen productores en las siguientes regiones y países:

	País	Materiales Producidos
1	Europa	63
2	China	55
3	United States	54
4	Japan	30
5	United Kingdom	27
6	Australia	26
7	Singapore	17
8	France	9
9	Korea, Republic of	3
10	Mexico	3
11	Turkey	2
12	Brazil	1
	Total	290

54

63

55

30

26





# Productores de Procedimientos de Referencias

Se utilizan 238 métodos los cuales están distribuidos en 65 técnicas; el procedimiento más utilizado es ID/GC/MS el cual se utiliza para 37 analitos equivalente al 15,5% de los métodos utilizados.

Aquí 5 principales procedimientos utilizados:

IT.	Técnica	#Analitos	%
1	ID/GC/MS	37	15,5%
2	Optimized immunoturbidimetry/immunonephelometry	15	6,3%
3	Isotope dilution mass spectrometry	14	5,9%
4	ID-LC-MS/MS	13	5,5%
5	LC/MS/MS	12	5,0%







## Proveedores de Laboratorios de Referencia

Hay 28 proveedores de servicio para 285 analitos.

El proveedor que más servicios distribuye es: (Society for Promoting Quality Assurance in Medical Laboratories (INSTAND e. V.) – Germany), el cual provee servicios para 28 analitos equivalentes al 9,8% de servicios utilizados.

A continuación, se relacionan los 5 principales proveedores de servicios.

IT.	Proveedor de servicio	Sitio Web	# Analitos	%
1	Society for Promoting Quality Assurance in Medical Laboratories (INSTAND e. V.) - Germany	<a href="http://www.instand-ev.de">http://www.instand-ev.de</a>	28	9,8%
2	Maccura Biotechnology Co., Ltd. Reference System Dept. (Maccura) - China	<a href="https://www.maccura.com/en/">https://www.maccura.com/en/</a>	25	8,8%
3	Reference Institute for Bioanalysis, Calibration Laboratory I (SPMD-RfB) - Germany	<a href="https://www.rfb.bio">https://www.rfb.bio</a>	20	7,0%
4	Shanghai Center for Clinical Laboratory (SCCL) - China	<a href="https://www.sccl.org.cn/EnMain">https://www.sccl.org.cn/EnMain</a>	17	6,0%
5	Guangdong Provincial Hospital of Chinese Medicine (GPHCM) - China	N/R	16	5,6%





## Laboratorios de Referencia

IT.	Proveedor de servicio	Sitio Web	# Analitos	%
1	Society for Promoting Quality Assurance in Medical Laboratories (INSTAND e. V.) - Germany	<a href="http://www.instand-ev.de">http://www.instand-ev.de</a>	28	9,8%
2	Maccura Biotechnology Co., Ltd. Reference System Dept. (Maccura) - China	<a href="https://www.maccura.com/en/">https://www.maccura.com/en/</a>	25	8,8%
3	Reference Institute for Bioanalysis, Calibration Laboratory I (SPMD-RfB) - Germany	<a href="https://www.rfb.bio">https://www.rfb.bio</a>	20	7,0%
4	Shanghai Center for Clinical Laboratory (SCCL) - China	<a href="https://www.sccl.org.cn/EnMain">https://www.sccl.org.cn/EnMain</a>	17	6,0%
5	Guangdong Provincial Hospital of Chinese Medicine (GPHCM) - China	N/R	16	5,6%
6	Reference Laboratory, Ningbo MedicalSystem Biotechnology Co., Ltd. (Ningbo MedicalSystem Biotechnology Co., Ltd.) - China	<a href="http://www.nb-medicalsystem.com/">http://www.nb-medicalsystem.com/</a>	15	5,3%
7	Reference laboratory of Beijing, Autobio Biochemistry Co., Ltd (AutoRF) - China	<a href="http://www.autobio-bj.com.cn/">http://www.autobio-bj.com.cn/</a>	14	4,9%
8	Reference Institute for Bioanalytics, Calibration Laboratory II (RfB) - Germany	<a href="https://rfb.bio/cgi/switchLang?lang=en">https://rfb.bio/cgi/switchLang?lang=en</a>	14	4,9%
9	Quality Laboratories, WEQAS (WEQAS) - United Kingdom	<a href="http://www.weqas.com">http://www.weqas.com</a>	13	4,6%
10	Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd. Standardization Laboratory (Shenzhen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd) – China	N/R	13	4,6%
11	Guangzhou Wondfo Biotechnology Co., Ltd. Reference Laboratory Department (WFRL) - China	<a href="https://www.wondfo.com/index">https://www.wondfo.com/index</a>	12	4,2%
12	National Center for Clinical Laboratories (NCCL) - China	N/R	11	3,9%
13	Beijing Aerospace General Hospital Reference Laboratory (HT711) - China	N/R	11	3,9%
14	Laboratory of Toxicology, Faculty of Pharmaceutical Sciences, Ghent University (UGent - Ref4U) – Belgium	<a href="https://www.ugent.be/fw/bioanalysis/en/research/toxicology/services/ref4u.htm">https://www.ugent.be/fw/bioanalysis/en/research/toxicology/services/ref4u.htm</a>	9	3,2%





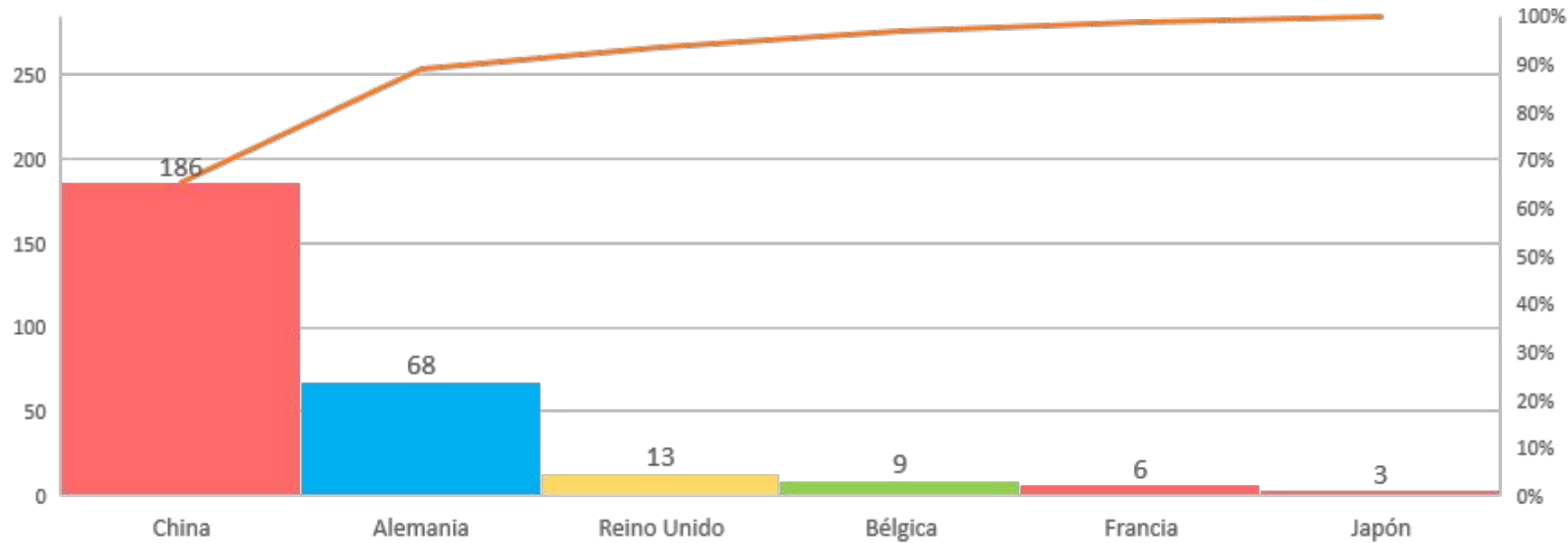
# Laboratorios de Referencia

IT.	Proveedor de servicio	Sitio Web	# Analitos	%
15	Reference System Department of Zybio Inc. (Zybio Inc.) - China	<a href="https://www.zybio.com/">https://www.zybio.com/</a>	7	2,5%
16	Reference Laboratory of Beijing Leadman Biochemistry Co., Ltd (LEADMAN) - China	<a href="http://www.leadmanbio.com">http://www.leadmanbio.com</a>	7	2,5%
17	Fosun Diagnostics (Shanghai) Co., Ltd (Fosun Diagnostics) - China	<a href="https://www.fosundiagnosics.com">https://www.fosundiagnosics.com</a>	7	2,5%
18	Center of Laboratory Medicine, Affiliated Hospital of Nantong University (CLNU) - China	N/R	7	2,5%
19	Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE) - France	<a href="http://www.lne.fr">http://www.lne.fr</a>	6	2,1%
20	Reference Laboratory of Nantong Jinglan Biotech Co., Ltd. (ReNJ) - China	N/R	5	1,8%
21	Reference Laboratory of Beijing Strong Biotechnologies Inc. (BSBE) - China	N/R	5	1,8%
22	Reference Laboratory, Shanghai Kehua Bio-engineering Co.,Ltd (KHB) - China	<a href="https://www.skhb.com">https://www.skhb.com</a>	5	1,8%
23	Reference Laboratory of Autobio Diagnostics Co., Ltd (AutoRL Zhengzhou) - China	<a href="http://www.autobio.com.cn/">http://www.autobio.com.cn/</a>	4	1,4%
24	Physikalisch- Technische Bundesanstalt (PTB) - Germany	<a href="http://www.ptb.de/">http://www.ptb.de/</a>	4	1,4%
25	Shenzhen New Industries Biomedical Engineering Co., Ltd. (SNIBE) - China	N/R	3	1,1%
26	Reference Material Institute for Clinical Chemistry Standards (ReCCS) - Japan	<a href="http://www.reccs.or.jp/">http://www.reccs.or.jp/</a>	3	1,1%
27	Dirui Industrial Co., Ltd, Reference Laboratory (DIRUI) - China	<a href="http://www.dirui.com.cn">http://www.dirui.com.cn</a>	2	0,7%
28	Roche Diagnostics GmbH (RDG) - Germany	<a href="http://www.roche.com">http://www.roche.com</a>	2	0,7%





# Laboratorios de Referencia



Alemania	68
Bélgica	9
China	186
Francia	6
Japón	3
Reino Unido	13
<b>Total</b>	<b>285</b>







creatinine

SEARCH RESET

Reference material ✕

Refine results [Reset filters](#)

20 Results

EXPORT PDF EXPORT XLS DETAILED VIEW [→ Select all results](#)

<input checked="" type="checkbox"/> Reference material (20)	<input checked="" type="checkbox"/> creatinine in creatinine crystalline material
<input type="checkbox"/> Reference method (0)	National Metrology Institute of Japan → (NMIJ) - Japan
<input type="checkbox"/> Reference service (0)	NMIJ CRM 6005-a, Creatinine
	<input checked="" type="checkbox"/> creatinine in human serum



## List of JCTLM database results

This file was created on 29 September 2024 from the JCTLM Database website (<https://www.jctlmdb.org/>)

**creatinine in human serum**

European Commission - Joint Research Centre → [\(EU - JRC\)](#) - Belgium

BCR-573, creatinine in human serum

**Quantity**

Amount-of-substance concentration

**Analyte certified / assigned value**

68.7  $\mu\text{mol/l}$

**Expanded uncertainty**

(level of confidence 95 %)

1.4  $\mu\text{mol/l}$

**Traceability**

SI

**CRM listing**

→ [List I](#)

This (Certified) Reference Material has been reviewed for compliance with ISO 15194:2003 but not been reviewed against ISO 15194:2009

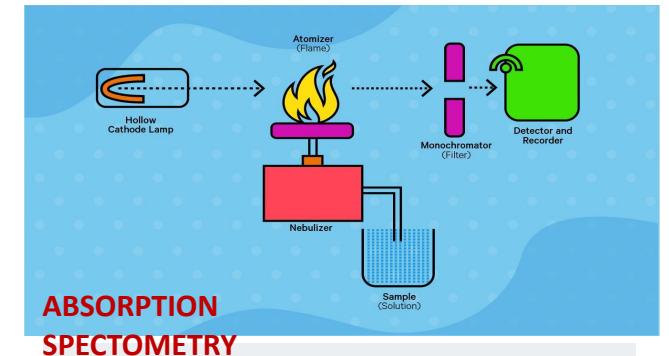
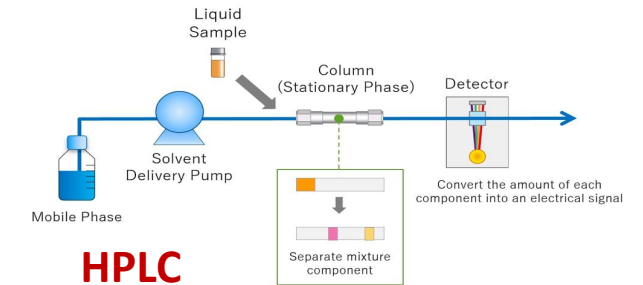
The (Certified) Reference Materials listed in the JCTLM database have been reviewed for compliance with ISO 15194:2009 unless otherwise stated. The higher-order reference materials listed above are categorized in: List I

List I includes Certified Reference Materials for well-defined chemical entities or internationally recognized reference method-defined measurands.



# Procedimientos de medición

IT.	Técnica	Analitos
1	ID/GC/MS	37
2	Optimized immunoturbidimetry/immunonephelometry	15
3	Isotope dilution mass spectrometry	14
4	ID-LC-MS/MS	13
5	LC/MS/MS	12
6	Digital PCR	9
7	ID/LC/MS/MS	7
8	Kinetic spectrophotometry	7
9	ID/ICPMS	7
10	ID/LC/MS	7
11	Spectrophotometry	7
12	Inductively Coupled Plasma-(Isotope Dilution) Sector Field Mass Spectrometry (ICP-(ID) SFMS)	6
13	RNAA	5
14	Inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES)	5
15	Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS)	5
16	Ion chromatography	4
17	FAAS	4
18	isotope dilution mass spectrometry	4
19	Isotope dilution liquid chromatography mass spectrometry	4
20	INAA	4
21	Isotope Dilution Liquid Chromatography Mass Spectrometry (ID-LC-MS/MS)	3



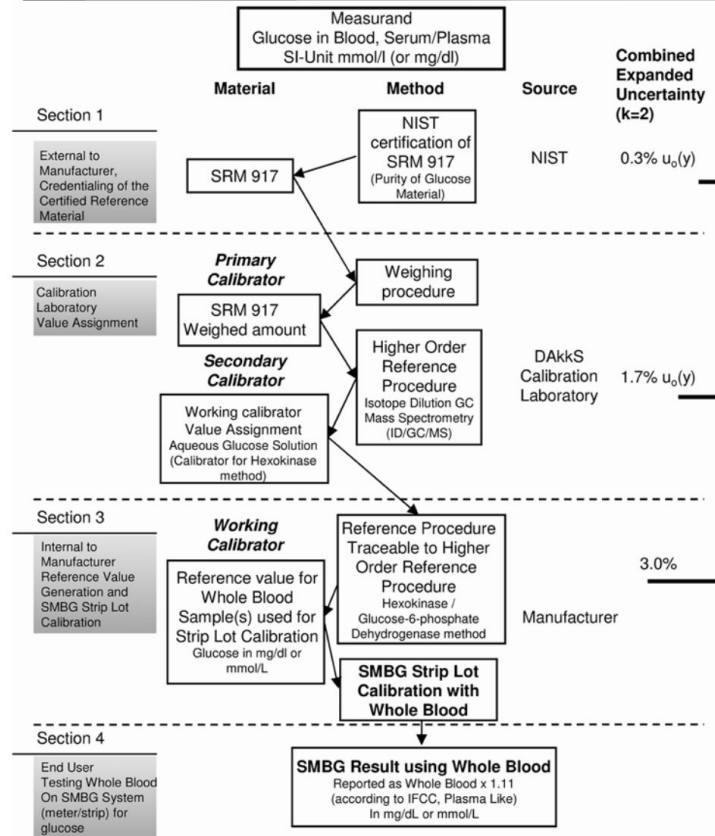
**Digital PCR**  
Principle & Advantages



(ID/GC/MS)

# Isotope Dilution Gas Chromatography Mass Spectrometry

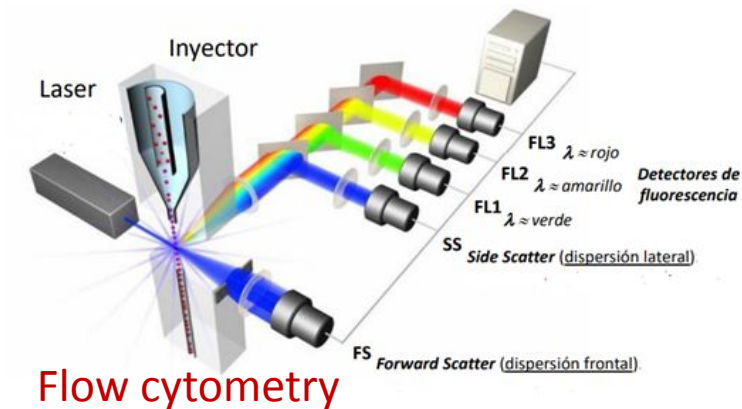
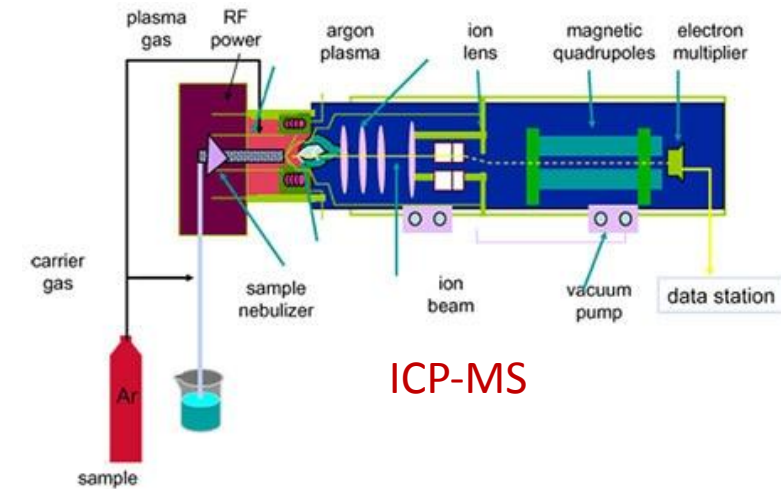
## Glucose Test Strip Calibration Traceability





# Procedimientos de medición

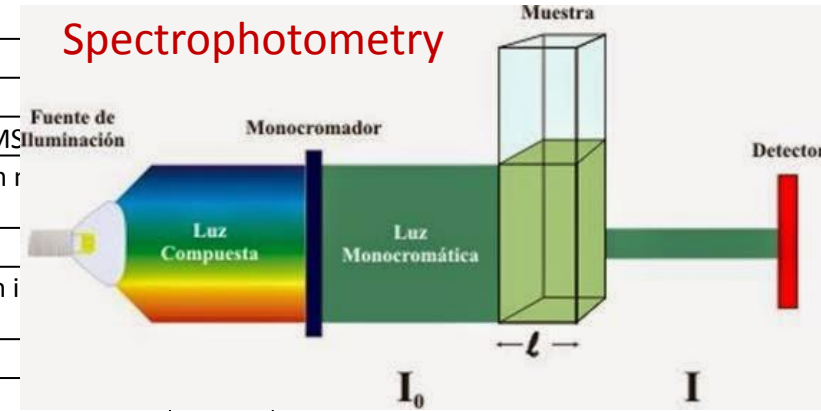
IT.	Técnica	Analitos
22	ID/TIMS	3
23	ID-LC/MS	2
24	ID/GC/MS and ID/LC/MS/MS	2
25	IDMS	2
26	Coulometry	2
27	Flow cytometry, cell differentiation by fluorescence detection of antibody-stained platelets and light scattering	2
28	FAES	2
29	ID/CV/ICPMS	2
30	ID/LC/MS, ID/LC/MS/MS	2
31	Atomic absorption	2
32	Isotope dilution LCMS	2
33	ID/HPLC/MS and ID/GC/MS	2
34	Flame Atomic Emission Spectroscopy	2
35	ID-GC/MS	2
36	Isotope dilution surface enhanced Raman scattering (ID/SERS)	1
37	Liquid chromatography-isotope dilution tandem mass spectrometry	1
38	liquid chromatography tandem mass spectrometry, solid phase extraction	1
39	ICP-MS	1
40	Spectroscopy after reaction with KCN	1
41	ICP-OES	1
42	Gravimetry	1
43	ID LC-MS/MS	1



# Procedimientos de medición

Cartagena, Colombia 3 al 6 OCTUBRE 2024

IT.	Técnica
44	Liquid Chromatography Mass Spectrometry (LC-MS/MS)
45	Equilibrium dialysis isotope dilution-liquid chromatography tandem mass spectrometry (ID LC-MS)
46	Hemoglobin samples treated with endoproteinase followed by HPLC and electrospray ionisation mass spectrometry (ESI-MS)
47	equilibrium dialysis ID/LC/MS
48	Ultracentrifugation removes VLDL, preventing interference (TG) HDLC quantitation is spectrophotometric.
49	Coulometric titration
50	Isotope-dilution GC/MS
51	Isotope dilution ICP-MS
52	Hemoglobin samples treated with endoproteinase Glu-C followed by HPLC and (CE) with UV detection
53	Anion-exchange chromatography with gradient elution and UV-VIS detection at 470 nm
54	Liquid chromatography mass spectrometry (LC/MS)
55	Cation-exchange HPLC using Bio-Rex 70 resin
56	Liquid chromatography tandem mass spectrometry, solid phase extraction
57	Enzymatic
58	Absorption spectrometry
59	Flow cytometry, cell differentiation by impedance or light scattering, coincidence correction by d
60	HPIC (conductivity)
61	Isotope Dilution Mass Spectrometry (IDMS)
62	Ultracentrifugation removes VLDL, preventing interference (TG) HDL cholesterol is spectrophotometric.
63	Isotope Dilution Mass Spectrometry (IDMS), Liquid Chromatography Mass Spectrometry (LCMS)
64	HPLC
65	Isotope dilution mass spectrometry, liquid chromatography mass spectrometry



## Isotope Dilution

# Procedimientos de medición por Analito

IT.	Analito	Método
1	calcium	10
2	potassium	8
3	magnesium	8
4	sodium	8
5	total cholesterol	8
6	creatinine	8
7	glucose	7
8	chloride	6
9	urea	6
10	cortisol	6
11	uric acid	5
12	testosterone	5
13	17 $\beta$ -estradiol	5
14	lithium	5
15	cadmium	4
16	total glycerol	4
17	total thyroxine (TT4)	4
18	25-hydroxyvitamin D2	3
19	theophylline	3

IT.	Analito	Método
20	5-methyltetrahydrofolic acid	3
21	25-hydroxyvitamin D3	3
22	progesterone	3
23	homocysteine	3
24	aldosterone	3
25	HbA1c	3
26	thrombocyte	2
27	free thyroxine	2
28	total triiodothyronine (TT3)	2
29	carbamazepine	2
30	mercury	2
31	cobalt	2
32	amyloid beta 1-42	2
33	copper	2
34	free glycerol	2
35	C-peptide	2
36	lead	2
37	17 $\alpha$ -hydroxyprogesterone	2
38	phenobarbital	2

IT.	Analito	Método
39	digitoxin	2
40	topiramate	2
41	digoxin	2
42	arsenic	2
43	estriol (non conjugated)	2
44	bilirubin	2
45	folic acid	2
46	lamotrigine	2
47	a1-anti trypsin	1
48	amyloid beta 1-40	1
49	Single nucleotide variant (BRAF V600E) fractional Ab	1
50	carbamazepine 10, 11-epoxide	1
51	total triglycerides	1
52	a2-macroglobulin	1
53	alkaline phosphatase (ALP)	1
54	ceruloplasmin	1
55	sirolimus	1
56	gabapentin	1
57	androstenedione	1





# Listado de Procedimientos por Analito

IT.	Analito	Método
58	gamma-glutamyltransferase (GGT)	1
59	triglycerides	1
60	gentamicin	1
61	17 $\beta$ -estradiol (total)	1
62	vancomycin	1
63	SARS-CoV-2 RNA N gene	1
64	zinc	1
65	Single nucleotide variant (EGFR L858R)	1
66	haemoglobin (total)	1
67	tacrolimus	1
68	haptoglobin (HPT)	1
69	(24R),25-dihydroxyvitamin D3	1
70	acetaminophen	1
71	total testosterone	1
72	HDL cholesterol	1
73	transferrin (TRF)	1
74	hemoglobin	1
75	estrone	1
76	alanine aminotransferase (ALT)	1

IT.	Analito	Método
77	phenytoin	1
78	immunoglobulin A (IgA)	1
79	primidone	1
80	immunoglobulin G (IgG)	1
81	SARS-CoV-2 RNA E gene	1
82	immunoglobulin M (IgM)	1
83	SARS-CoV-2 RNA ORF1ab gene	1
84	KRAS DNA wild type sequence and gene mutation	1
85	Single nucleotide variant (EGFR 19DEL)	1
86	lactate dehydrogenase (LDH)	1
87	Single nucleotide variant (EGFR T790M)	1
88	a1-anti chymotrypsin	1
89	19-norandrosterone	1
90	LDL cholesterol	1
91	alpha-amylase (AMY)	1
92	C-reactive protein (CRP)	1
93	cyclosporin A	1
94	levetiracetam	1
95	complement C3	1

IT.	Analito	Método
96	albumin (ALB)	1
97	total protein	1
98	5-formyltetrahydrofolic acid	1
99	erythrocyte	1
100	creatin kinase (CK)	1
101	complement C4	1
102	methotrexate	1
103	transthyretin (TTR)	1
104	norandrosterone	1
105	aspartate aminotransferase (AST)	1
106	ortho-phosphate	1
107	everolimus	1
108	P-Disialotransferrin/Transferrin; subst. Fraction	1
109	Zonisamide	1
110	glycoprotein	1
111	Human cytomegalovirus (HCMV) DNA sequence	1







Cartagena, Colombia 3 al 6 OCTUBRE 2024

# Listado de Laboratorios de Referencia por Analito

IT.	Analito	Servicio
1	creatine kinase (CK)	17
2	alanine aminotransferase (ALT)	17
3	glucose	16
4	aspartate aminotransferase (AST)	15
5	alkaline phosphatase (ALP)	15
6	urea	15
7	lactate dehydrogenase (LDH)	14
8	alpha-amylase (AMY)	14
9	γ-glutamyltransferase (GGT)	14
10	creatinine	12
11	potassium	9
12	sodium	9
13	calcium	9
14	uric acid	9
15	total cholesterol	8
16	magnesium	8
17	17β-estradiol	7

IT.	Analito	Servicio
18	cortisol	7
19	testosterone	6
20	HbA1c	6
21	total thyroxine (TT4)	5
22	progesterone	5
23	lithium	4
24	homocysteine	3
25	haemoglobin (total)	3
26	total protein	3
27	α-amylase (AMY)	3
28	thyroxine	2
29	17α-hydroxyprogesterone	2
30	gamma-glutamyltransferase (GGT)	2
31	digitoxin	2
32	glycated hemoglobin (HbA1c)	2
33	digoxin	2
34	total glycerides	2

IT.	Analito	Servicio
35	estriol (non conjugated)	2
36	total triiodothyronine (TT3)	2
37	theophylline	1
38	total glycerol	1
39	total bilirubin	1
40	total testosterone	1
41	LDL cholesterol	1
42	chloride	1
43	bilirubin	1
44	cholesterol	1
45	bilirubin (total)	1
46	25-hydroxyvitamin D3	1
47	25-hydroxyvitamin D2	1
48	HDL cholesterol	1
49	free thyroxine	1
50	aldosterone	1





# Analitos que tienen tanto Material y Procedimiento de Referencia

IT	Analito	Método	Material
1	17 $\alpha$ -hydroxyprogesterone	2	1
2	17 $\beta$ -estradiol	5	4
3	25-hydroxyvitamin D2	3	1
4	25-hydroxyvitamin D3	3	1
5	alanine aminotransferase (ALT)	1	2
6	albumin (ALB)	1	2
7	alkaline phosphatase (ALP)	1	1
8	alpha-amylase (AMY)	1	2
9	arsenic	2	1
10	aspartate aminotransferase (AST)	1	1
11	cadmium	4	7
12	calcium	10	6
13	carbamazepine	2	1
14	chloride	6	4
15	cobalt	2	2
16	complement C3	1	1
17	complement C4	1	1

IT	Analito	Método	Material
18	copper	2	2
19	cortisol	6	4
20	C-peptide	2	1
21	C-reactive protein (CRP)	1	1
22	creatin kinase (CK)	1	1
23	creatinine	8	12
24	digoxin	2	3
25	estriol (non conjugated)	2	5
26	glucose	7	3
27	haptoglobin (HPT)	1	1
28	HbA1c	3	7
29	HDL cholesterol	1	2
30	immunoglobulin A (IgA)	1	1
31	immunoglobulin G (IgG)	1	1
32	immunoglobulin M (IgM)	1	1
33	LDL cholesterol	1	2
34	lead	2	7

IT	Analito	Método	Material
35	lithium	5	6
36	magnesium	8	7
37	mercury	2	1
38	potassium	8	6
39	progesterone	3	3
40	sirolimus	1	2
41	sodium	8	7
42	tacrolimus	1	2
43	testosterone	5	3
44	theophylline	3	1
45	total cholesterol	8	2
46	total glycerol	4	2
47	transferrin (TRF)	1	1
48	transthyretin (TTR)	1	1
49	triglycerides	1	1
50	urea	6	3
51	uric acid	5	4
52	zinc	1	1





# Analitos que tienen tanto Material y Procedimiento de Referencia

IT	Analito	Método	Material
1	17 $\alpha$ -hydroxyprogesterone	2	1
2	17 $\beta$ -estradiol	5	4
3	25-hydroxyvitamin D2	3	1
4	25-hydroxyvitamin D3	3	1
5	alanine aminotransferase (ALT)	1	2
6	albumin (ALB)	1	2
7	alkaline phosphatase (ALP)	1	1
8	alpha-amylase (AMY)	1	2
9	arsenic	2	1
10	aspartate aminotransferase (AST)	1	1
11	cadmium	4	7
12	calcium	10	6
13	carbamazepine	2	1
14	chloride	6	4
15	cobalt	2	2
16	complement C3	1	1
17	complement C4	1	1

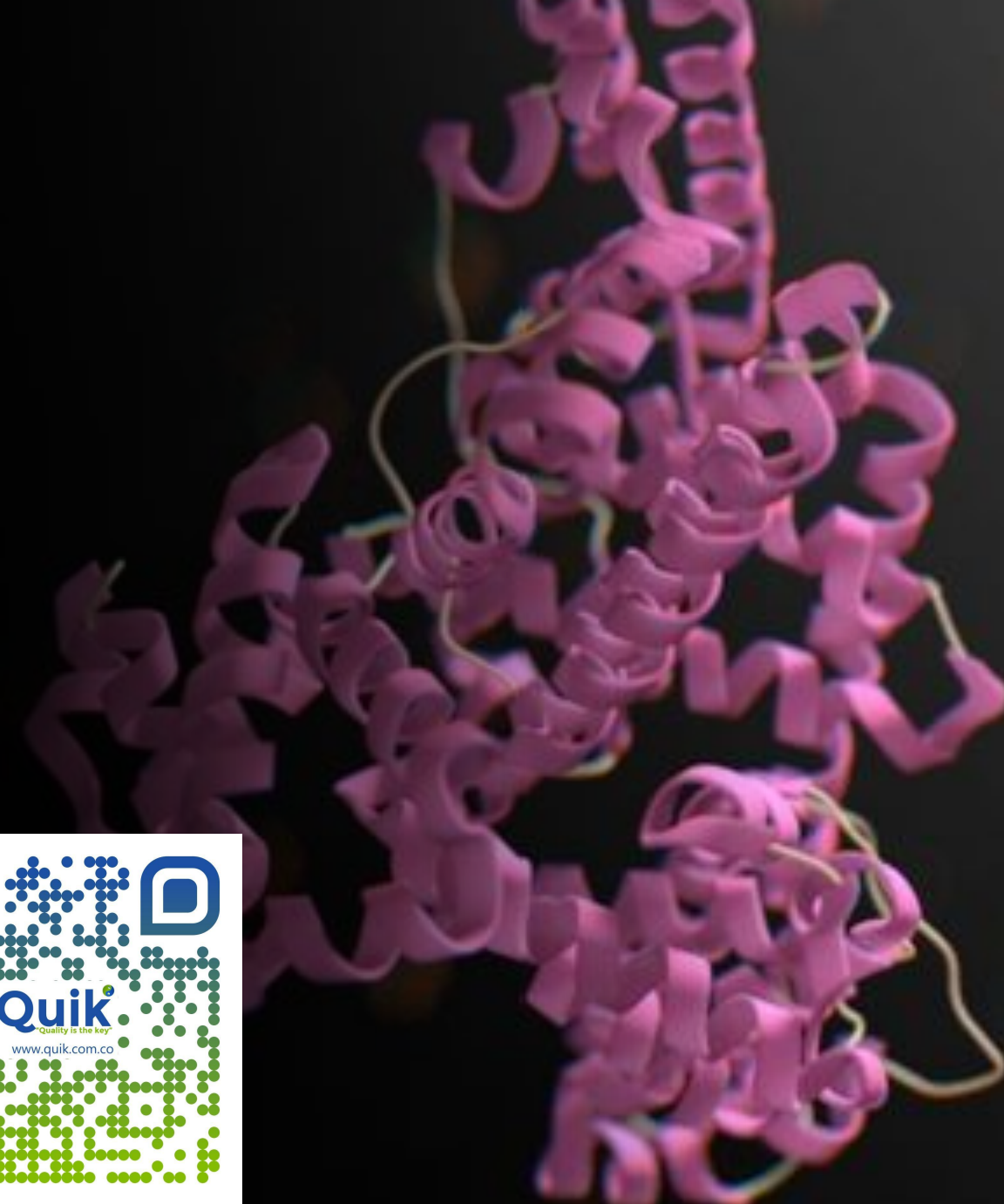
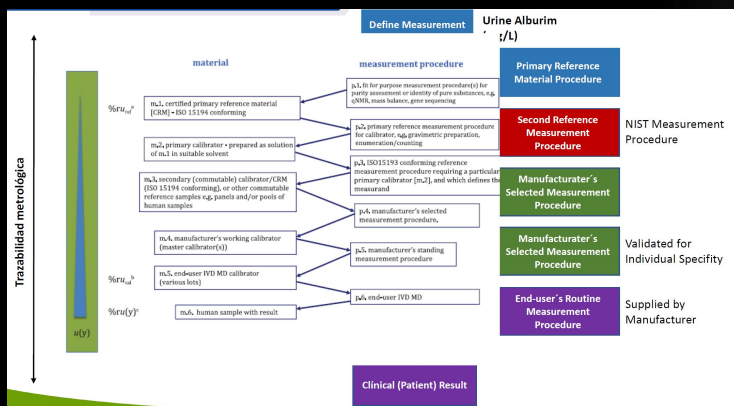
IT	Analito	Método	Material
18	copper	2	2
19	cortisol	6	4
20	C-peptide	2	1
21	C-reactive protein (CRP)	1	1
22	creatine kinase (CK)	1	1
23	creatinine	8	12
24	digoxin	2	3
25	estriol (non conjugated)	2	5
26	glucose	7	3
27	haptoglobin (HPT)	1	1
28	HbA1c	3	7
29	HDL cholesterol	1	2
30	immunoglobulin A (IgA)	1	1
31	immunoglobulin G (IgG)	1	1
32	immunoglobulin M (IgM)	1	1
33	LDL cholesterol	1	2
34	lead	2	7

IT	Analito	Método	Material
35	lithium	5	6
36	magnesium	8	7
37	mercury	2	1
38	potassium	8	6
39	progesterone	3	3
40	sirolimus	1	2
41	sodium	8	7
42	tacrolimus	1	2
43	testosterone	5	3
44	theophylline	3	1
45	total cholesterol	8	2
46	total glycerol	4	2
47	transferrin (TRF)	1	1
48	transthyretin (TTR)	1	1
49	triglycerides	1	1
50	urea	6	3
51	uric acid	5	4
52	zinc	1	1



# Materiales y Procedimientos de Referencia en el Laboratorio Clínico

*Aída Porras Caicedo*





Inquietudes adicionales  
<https://jctlm.org/>  
[aida.porras@quik.com.co](mailto:aida.porras@quik.com.co)



VI

# CONGRESO LATINOAMERICANO DE BIOQUÍMICA CLÍNICA

II

## CONGRESO INTERNACIONAL DEL COLEGIO NACIONAL DE BACTERIOLOGÍA

*¡El riesgo es que te quieras quedar!*

Cartagena, Colombia 3 al 6 OCTUBRE 2024

