



PROGRAMA DE EVALUACIÓN EXTERNA DE CALIDAD PEEC | MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS

PROGRAMA ENUMERACIÓN DE MICROORGANISMOS EN ALIMENTOS:

SUBPROGRAMA ENUMERACIÓN *Enterobacteriaceae*, COLIFORMES Y *Escherichia coli* EN CEPA LIOFILIZADA

INFORME FINAL ENSAYO DE APTITUD | SALUD AMBIENTAL | CÓDIGO RONDA-AÑO: MA03A - 2021 VERSIÓN: 00



RG-03-IT-751.01-002.

Versión 4.

Fecha 10/06/2021

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

DEPARTAMENTO DE SALUD AMBIENTAL
SUBDEPARTAMENTO DE METROLOGÍA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
SECCIÓN METROLOGÍA DE AMBIENTES Y ALIMENTOS
UNIDAD DE COORDINACIÓN DE ENSAYOS DE APTITUD.

Av. Marathon 1000, Ñuñoa. Santiago. Chile.
Código Postal 7780050.

www.ispch.cl

Coordinador PEEC:

QF. María Natalia Gutiérrez Vargas

Autorizado por:

Jefe Departamento Salud Ambiental
Dra. Isel Cortés Nodarse

Informe Ronda - Año: MA03A - 2021

Fecha: 26 / 11 / 2021

Versión N°: 00

Contacto:

Oficina de Informaciones, Reclamos y Sugerencias (SIAC-OIRS)

Lunes a Jueves de 08:00 a 17:30 horas

Viernes de 08:00 a 16:30 horas

Fono: +56 2 25755600 - +56 2 25755601

<https://siac.ispch.gob.cl/ES/AtencionCiudadana/OIRS>



PROGRAMA EVALUACIÓN EXTERNA DE LA CALIDAD

SUBPROGRAMA ENUMERACIÓN DE

Enterobacteriaceae, COLIFORMES Y *Escherichia coli*

EN CEPA LIOFILIZADA

CONTENIDO

1.	LISTA DE PARTICIPANTES.....	04
2.	RESPONSABLES.....	06
3.	INTRODUCCIÓN.....	06
4.	MATERIAL DE ENSAYO.....	06
5.	CRONOGRAMA.....	07
6.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	08
7.	RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES.....	09
8.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS INFORMADOS.....	10
9.	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO.....	11
10.	COMENTARIOS Y SUGERENCIAS.....	11
11.	REFERENCIAS.....	12
12.	ANEXOS.....	13

1. LISTADO DE PARTICIPANTES

5M SpA.	TALCAHUANO
AGRÍCOVIAL	SANTIAGO
AGRIQUEM AMERICA S.A	SANTIAGO
ALGINATOS CHILE S.A.	SANTIAGO
ALIMENTOS MULTIEXPORT S.A.	PUERTO MONTT
ASELAB LTDA	SAN FERNANDO
BLUE SHELL S.A.	DALCAHUE
BRONOR LTDA.	ANTOFAGASTA
CENTRO DE SERVICIOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO SPA (CSLAB)	SANTIAGO
CERTILAB LABORATORIOS	SAN CARLOS
CESMEC S.A SEDE IQUIQUE	ALTO HOSPICIO
CESMEC S.A SEDE SANTIAGO	SANTIAGO
CESMEC S.A. SEDE CONCEPCION	CONCEPCIÓN
CORPESCA	IQUIQUE
CORTHORN QUALITY CHILE S.A. TALCAHUANO	TALCAHUANO
CORTHORN QUALITY CHILE SA	SANTIAGO
DICTUC	SANTIAGO
EUROFINS TESTING CHILE S.A. SEDE CONCEPCIÓN	HUALPEN
EUROFINS TESTING CHILE S.A. SEDE SANTIAGO	SANTIAGO
GRANOTEC CHILE LABORATORIO SERVICIOS	SANTIAGO
INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A.	IQUIQUE
INTERTEK CALEB BRETT CHILE S.A. SEDE TALCAHUANO	TALCAHUANO
LABORATORIO AMBIENTAL DE LA SEREMI DE SALUD REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	TEMUCO
LABORATORIO AMBIENTAL DE SAN FELIPE DE LA SEREMI DE SALUD REGIÓN DE VALPARAÍSO	SAN FELIPE
LABORATORIO AMBIENTAL DE VIÑA DEL MAR DE LA SEREMI DE SALUD REGIÓN VALPARAÍSO	VIÑA DEL MAR
LABORATORIO AMBIENTAL DE LA SEREMI DE SALUD REGIÓN DEL MAULE	TALCA
LABORATORIO AMBIENTAL LLANQUIHUE DE LA SEREMI DE SALUD REGIÓN DE LOS LAGOS	PUERTO MONTT
LABORATORIO AMBIENTAL DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE O'HIGGINS	RANCAGUA
LABORATORIO AMBIENTAL DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN ARICA Y PARINACOTA	ARICA
LABORATORIO ASEGURAMIENTO CALIDAD DE LA MEDICIÓN LACM	VALDIVIA
LABORATORIO CENTRAL CONTROL DE CALIDAD	SANTIAGO

LABORATORIO CENTRAL IANSA	CHILLÁN
LABORATORIO CTS DE SGS CHILE SEDE PUERTO VARAS	PUERTO VARAS
LABORATORIO DE ALIMENTOS-IDIC	SANTIAGO
LABORATORIO DE ALIMENTOS-UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE	VALDIVIA
LABORATORIO DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS -LIA	LA PINTANA
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS Y AGUA DE LA UNIVERSIDAD DE TALCA	TALCA
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA LUCCHETTI	MACUL
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA PROLESUR LOS LAGOS	LOS LAGOS
LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL CONCEPCIÓN	CONCEPCIÓN
LABORATORIO DE SALUD PUBLICA DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE ATACAMA	COPIAPO
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE PUNTA ARENAS DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE MAGALLANES	PUNTA ARENAS
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE OSORNO DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS	OSORNO
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA, AMBIENTAL Y LABORAL DE CHILLÁN DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE ÑUBLE	CHILLÁN
LABORATORIO DEL AMBIENTE BÍOBÍO DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE BÍOBÍO	LOS ANGELES
LABORATORIO DEL AMBIENTE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN COQUIMBO	LA SERENA
LABORATORIO DEL AMBIENTE DE LA SEREMI SALUD DE LA REGIÓN DE LOS RIOS	VALDIVIA
LABORATORIO DEL AMBIENTE DE LA SEREMI SALUD DE LA REGIÓN DE TARAPACÁ	IQUIQUE
LABORATORIO INTERNO AGRÍCOLA DON POLLO LTDA.	SANTIAGO
LABORATORIO LECYCA UNIVERSIDAD DEL BÍOBÍO	CHILLÁN
LABORATORIO MICROBIOLOGÍA ACONCAGUA FOODS	BUIN
LABORATORIO MICROBIOLOGÍA CONTROL DE CALIDAD WATTS S.A. OSORNO	OSORNO
LABORATORIO MICROBIOLOGÍA LINARES WATTS PLANTA CONGELADOS	LINARES
LABORATORIO MICROLAB ANTUANNE PEREZ EIRL	CURICÓ
LABORATORIO MICROLAB SPA.	PEÑALOEN
LABORATORIO PECUARIO LO AGUIRRE SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO	SANTIAGO
LABORATORIO QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO WSS S.A	CONCEPCIÓN
LABORATORIO REGIONAL SAG COYHAIQUE	COYHAIQUE
LABORATORIO REGIONAL SAG OSORNO	OSORNO
LABORATORIO SALUD AMBIENTAL ANTOFAGASTA	ANTOFAGASTA
LABORATORIO SANITARIO AMBIENTAL SEREMI SALUD RM	SANTIAGO
LABORATORIO SEASLAB	SANTIAGO
LABORATORIO SEMA LTDA.	MELIPILLA

LABORATORIOS NEOVIDA LTDA.	SANTIAGO
OK ALIMENTOS Y CIA LTDA.	SANTIAGO
SAG- PUNTA ARENAS	PUNTA ARENAS
VIAMED TECHNICAL LABORATORY S.A.	SANTIAGO

2. RESPONSABLES

2.1. Personal responsable en la organización y desarrollo de esta ronda:

- QF. María Natalia Gutiérrez Vargas - Coordinador de Ensayos de Aptitud.

2.2. Colaboradores:

- Tec. Ricardo Budini Vergara (Preparación, embalaje y etiquetado de ítemes de Ensayo)
- Aux. Alejandro Tapia (Preparación, embalaje y etiquetado de ítemes de Ensayo)
- Ms. Karina González Navea (Revisión informe)
- Ing. Marcelo Soto Varas (Revisión informe)
- Ms. Soraya Sandoval Riquelme (Revisión informe)

3. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde a la evaluación del ensayo de intercomparación del Subprograma "Enumeración de *Enterobacteriaceae*, Coliformes y *Escherichia coli* en cepa liofilizada". Este ensayo corresponde a la cuantificación de *Enterobacteriaceae*, coliformes y *Escherichia coli* en una cepa liofilizada, de un material adquirido por la Sección de Metrología de Ambientes y Alimentos y corresponde a una herramienta utilizada para evaluar la calidad de las prestaciones analíticas en laboratorios de ensayos que realizan análisis de microorganismos en alimentos. Esta ronda de ensayo de aptitud de tipo interlaboratorio de participación simultánea es realizada por el ISP desde el año 2009 para satisfacer los requerimientos de Laboratorios que requieren realizar control o vigilancia de acuerdo al Reglamento Sanitario de los Alimentos, Dto. 977, Art. 1.

4. MATERIAL DE ENSAYO

El ítem de ensayo enviado contiene una perla liofilizada para determinación cuantitativa de los analitos *Enterobacteriaceae*, coliformes y *Escherichia coli*, envasada en un vial previamente acondicionado, sellado, etiquetado y codificado.

El material de ensayo para análisis de *Enterobacteriaceae*, coliformes y *Escherichia coli* correspondió a un material adquirido por la Sección de Metrología de Ambientes y Alimentos y

evaluado en su viabilidad y pureza por el Laboratorio de Biometrología del Instituto de Salud Pública de Chile.

La evaluación de viabilidad y pureza del ítem de ensayo preparado fue analizada utilizando la siguiente metodología:

Tabla N° 1

Métodologías de análisis

Componente/analito	Método
<i>E. coli</i>	Referencia ME-751.02.02-001 Método de ensayo convencional de recuento en placa según BAM online 2001.

Tabla N°2:

El valor asignado para la evaluación de desempeño de la ronda se estableció según valor de consenso de los participantes.

Componente/Analito	Valor Asignado (Log ₁₀ UFC/mL)	Incertidumbre Valor Asignado ($u(x_{pt})$) (Log ₁₀ UFC/mL)	Trazabilidad
<i>Enterobacteriaceae</i>	3,92 (8400 UFC/mL)	0,0071	Trazable a NCTC 9001
Coliformes	3,92 (8400 UFC/mL)	0,0073	Trazable a NCTC 9001
<i>E. coli</i>	3,92 (8350 UFC/mL)	0,0079	Trazable a NCTC 9001

La incertidumbre estándar del valor asignado fue obtenida a través de:

$$u(x_{pt}) = 1,25 \times \frac{S''}{\sqrt{p}}$$

Cada laboratorio recibió las instrucciones para manipulación e indicaciones prácticas de seguridad a tomar en cuenta, durante el desarrollo del ensayo. Se recomendó a los participantes el uso de métodos y técnicas analíticas rutinarias del laboratorio.

5. CRONOGRAMA

5.1. Envío de material de ensayo.

31 / 08 / 2021

5.2. Fecha límite de envío de resultados de los laboratorios participantes (Plazo de respuesta).

29 / 09 / 2021

5.3. Fecha publicación informe parcial en Portal PEEC.

28 / 10 / 2021

6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Luego del cierre de la ronda, los resultados fueron recolectados.

Se evaluó la existencia de datos anómalos en base al método estadístico de Grubbs sin ser excluidos de los análisis.

Además, se evaluó la existencia de datos extremos en base al criterio de ± 50 % de mediana según el Protocolo Internacional Armonizado IUPAC. Una vez establecidos éstos se excluyeron y se procedió a realizar el análisis estadístico. En los anexos se encuentran identificados aquellos resultados anómalos y/o extremos.

El análisis estadístico se basó en el valor de consenso de los participantes, a través, de la mediana con desviación estándar *MAD_e*.

Los resultados de los análisis cuantitativos obtenidos por los laboratorios son transformados a valores estándares (*z-score*).

Para el desempeño de los resultados de los participantes, los criterios de aceptabilidad son clasificados de la siguiente manera: (Indicar *z-score* ó el método correspondiente), ejemplo:

$$z = \frac{x_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}}$$

dónde:

z = Valor z , z -score.

x_i = Resultado del participante.

x_{pt} = Valor asignado.

σ_{pt} = Desviación estándar de la evaluación de aptitud.

Figura1.

Valor de *z*-score y criterios de aceptabilidad



$|z| \leq 2$: es decir, entre -2,00 y +2,00 el desempeño es **SATISFACTORIO**.

$2 < |z| < 3$: entre -2,01 y -2,99 y; entre +2,01 y +2,99 el desempeño es **CUESTIONABLE**.

$|z| \geq 3$: el resultado del laboratorio es **INSATISFACTORIO**, es decir, no satisfactorio.

Para fines de conservar la confidencialidad de los resultados y la evaluación de desempeño de los participantes, estos son reportados en el informe (Anexos) con el código CIL (Código de Identificación del Laboratorio), por lo cual el participante deberá ubicarse en las tablas y gráficas de acuerdo al código CIL asignado a su laboratorio para el año correspondiente de la presente ronda.

7. RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES

7.1.- Datos

Los resultados enviados por los participantes para los diferentes analitos se presentan en las tablas N° 5, N°6 y N°7 (ver anexo). De los 67 laboratorios adscritos, el 95,5 % enviaron resultados de al menos un parámetro (analito).

Se solicitó a los laboratorios reportar sus resultados en números enteros en unidades de UFC/mL.

7.2.- Técnicas y métodos

Respecto de los métodos informados por los laboratorios que fueron utilizados para la determinación de los analitos se puede comentar que:

- Para determinación de *Enterobacteriaceae*, utilizan los métodos AFNOR-3M 01.0609.97, AOAC 2003.01, AOAC 991.14, AOAC 996.02, BAM online Chap.4, ISO 21528-1:2004, ISO 21528-2:2004, ISO 21528-2:2017 y NCh 2676:2002.
- Para determinación de Coliformes, utilizan los métodos AOAC 966.24, AOAC 991.14, BAM online Chap.4, ISO 16649-2:2001, ISO 4832:2006, Método "In House", NCh 2635/1:2001, NCh 2635/2:2001, NCh 2636:2001 y NF ISO 4832:2006.
- Para determinación de *Escherichia coli*, utilizan los métodos AOAC 2003.01, AOAC 996.24, AOAC 991.14, BAM online Chap.4, ISO 16649-1:2001, ISO 16649-2:2001, Método "In House", NCh 2636:2001.

8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS INFORMADOS

En relación a la recopilación y al análisis de datos, la evaluación estadística reportó los siguientes resultados:

Tabla N° 3:

Resumen análisis estadístico para la evaluación de desempeño

Parámetros	<i>Enterobacteriaceae</i>	Coliformes	<i>E. coli</i>
	(Log ₁₀ UFC/mL)	(Log ₁₀ UFC/mL)	(Log ₁₀ UFC/mL)
N° datos reportados (<i>n</i>)	63	61	63
Valor asignado (x_{pi})	3,92 (8400 UFC/mL)	3,92 (8400 UFC/mL)	3,92 (8350 UFC/mL)
Desviación estándar ensayo de aptitud σ_{pi}	0,044	0,044	0,048
Incertidumbre Valor Asignado $u(x_{pi})$	0,0071	0,0073	0,0079
N° valores anómalos	13	13	14
N° valores extremos	2	3	5

En relación a los datos de la tabla N° 3, para fines de la evaluación de desempeño para los analitos, el valor asignado fue establecido por consenso de los participantes (mediana) y la desviación estándar del ensayo de aptitud por *MADe*.

A modo informativo en la tabla N°4, se presenta el análisis estadístico de la ronda.

Tabla N° 4:

Resumen análisis estadístico robusto de la ronda por analito

Parámetro	Media	Mediana	Incertidumbre de consenso μ (pt)	MAD	MAD _e
Analito	Log ₁₀ UFC/mL	Log ₁₀ UFC/mL	Log ₁₀ UFC/mL	Log ₁₀ UFC/mL	Log ₁₀ UFC/mL
<i>Enterobacteriaceae</i>	3,8677	3,9242	0,0071	0,0300	0,04449
Coliformes	3,8556	3,9242	0,0073	0,0300	0,04449
<i>E. coli</i>	3,8503	3,9216	0,0079	0,0326	0,04834

MAD: Desviación absoluta media, Mediana del valor absoluto de todas las desviaciones o mediana de las diferencias absolutas.

MAD_e: Desviación estándar de consenso.

En las tablas N° 5, N° 6 y N° 7 se resumen los resultados reportados por cada participante y los z-score alcanzados.

9. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

La evaluación de desempeño se estableció, a través, del modelo estadístico *z-score*, calculado con el valor asignado y la desviación estándar indicada en la tabla N° 3 del presente informe.

La calificación de z-score alcanzada y evaluación de desempeño respecto de la evaluación de análisis de *Enterobacteriaceae*, Coliformes y *E. coli* en cepa liofilizada, se puede observar en las tablas N° 5, N° 6 y N° 7 (ver anexo).

Los gráficos circulares de la evaluación de desempeño global por cada analito, la evaluación de desempeño de cada analito versus método de referencia informado por los participantes y distribución de z-score se presentan en anexos numerados desde gráfica N° 1.

10. COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

- De un total de 67 laboratorios adscrito para esta ronda, el 95,5% envió resultados al menos para un parámetro.
- El 98% de los laboratorios participantes que reportaron resultados, envió sus resultados para el analito *Enterobacteriaceae* y para *E. coli*.
- El 95% de los laboratorios participantes que reportaron resultados, envió sus resultados para el analito Coliformes.
- Para el análisis estadístico del analito *Enterobacteriaceae* se presentaron 13 datos anómalos y 2 datos extremos.

- f) Para el análisis estadístico del analito Coliformes se presentaron 13 datos anómalos y 3 datos extremos.
- g) Para el análisis estadístico del analito *E. coli* se presentaron 14 datos anómalos y 5 datos extremos.
- h) Se observa que respecto del año anterior el desempeño para el analito *Enterobacteriaceae* ha disminuido al 85,7% de satisfactoriedad respecto al 2020 que se obtuvo el 90,3%.
- i) Se observa que respecto del año anterior el desempeño para el analito Coliformes se ha mantenido en el 85% de satisfactoriedad respecto al 2020.
- j) Se observa que respecto del año anterior el desempeño para el analito *E. coli* ha disminuido al 82,5% de satisfactoriedad respecto al 2020 que se obtuvo el 87,3%.
- k) Se sugiere revisar datos, cálculos y unidades, como posible causa de desviación de resultados para laboratorios que cuenten con un z-score dentro del rango de cuestionables o insatisfactorios, así como también cuando se observen tendencias por defecto o exceso para determinado(s) analito(s). (Cuando corresponda uno o el otro, o bien ambos).
- l) La versión autorizada del informe final se encuentra publicada en página web institucional: www.ispch.cl

11. REFERENCIAS

1. *ISO 13528:2015 (E). Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.*
2. NCh-ISO 17043:2011, Evaluación de la conformidad - requisitos generales para los ensayos de aptitud.
3. *Robust Statistics: a Method of Coping with Outliers". Royal Society of Chemistry, Analytical Methods Committee, N° 6, A.*
4. *Thompson, M., Ellison, S.L.R and Wood, R. 2006. The International Harmonized Protocol for Proficiency*
5. *The International Harmonized Protocol for Proficiency testing of analytical chemistry laboratories IUPAC (2006). Pure Appl. Chem. Vol. 78, pp. 145-196.*

6. NCh-ISO 22117 Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal-Requisitos específicos y directrices para los ensayos de aptitud por comparaciones interlaboratorios. (Cuando corresponda a Ensayos de Aptitud de Microbiología).

12. ANEXOS

Tabla N° 5

Resultados de *Enterobacteriaceae* reportados, valores de *z-score* y evaluación de desempeño.

CIL	Resultados Unidades Log ₁₀ UFC/mL	<i>z-score</i>	Evaluación de desempeño	Valor Anómalo (A) / Valor Extremo (E)
QAMA2100	3,954243	0,67	Satisfactoria	-
QAMA2101	3,977724	1,20	Satisfactoria	-
QAMA2102	3,880814	-0,98	Satisfactoria	A
QAMA2103	3,908485	-0,36	Satisfactoria	-
QAMA2104	3,968483	0,99	Satisfactoria	-
QAMA2106	3,94939	0,56	Satisfactoria	-
QAMA2107	*	*	*	*
QAMA2108	4,079181	3,48	Insatisfactoria	-
QAMA2109	3,880814	-0,98	Satisfactoria	A
QAMA2110	3,94939	0,56	Satisfactoria	-
QAMA2111	3,961421	0,83	Satisfactoria	-
QAMA2112	3,908485	-0,36	Satisfactoria	-
QAMA2113	3,959041	0,78	Satisfactoria	-
QAMA2114	3,892095	-0,72	Satisfactoria	-
QAMA2115	3,911158	-0,29	Satisfactoria	-
QAMA2116	3,983897	1,34	Satisfactoria	-
QAMA2118	3,954243	0,67	Satisfactoria	-
QAMA2119	3,908485	-0,36	Satisfactoria	-
QAMA2120	3,851258	-1,64	Satisfactoria	A

QAMA2121	3,954243	0,67	Satisfactoria	-
QAMA2122	3,913814	-0,24	Satisfactoria	-
QAMA2123	3,944483	0,45	Satisfactoria	-
QAMA2125	3,931712	0,17	Satisfactoria	-
QAMA2126	3,892095	-0,72	Satisfactoria	-
QAMA2127	3,885361	-0,87	Satisfactoria	A
QAMA2128	3,924279	0,00	Satisfactoria	-
QAMA2129	3,980003	1,25	Satisfactoria	-
QAMA2130	4,000000	1,70	Satisfactoria	-
QAMA2131	3,919078	-0,12	Satisfactoria	-
QAMA2133	3,919078	-0,12	Satisfactoria	-
QAMA2134	3,845098	-1,78	Satisfactoria	A
QAMA2135	3,869232	-1,24	Satisfactoria	A
QAMA2136	3,924279	0,00	Satisfactoria	-
QAMA2138	3,875061	-1,11	Satisfactoria	A
QAMA2139	4,07085	3,29	Insatisfactoria	-
QAMA2140	3,973128	1,10	Satisfactoria	-
QAMA2146	3,94939	0,56	Satisfactoria	-
QAMA2147	3,230449	-15,6	Insatisfactoria	A / E
QAMA2148	BLD**	-88,21	Insatisfactoria	A
QAMA2152	3,939519	0,34	Satisfactoria	-
QAMA2157	3,919078	-0,12	Satisfactoria	-
QAMA2158	3,934498	0,23	Satisfactoria	-
QAMA2160	3,926857	0,06	Satisfactoria	-
QAMA2161	*	*	*	*
QAMA2162	3,908485	-0,36	Satisfactoria	-
QAMA2163	*	*	*	*
QAMA2164	3,908485	-0,36	Satisfactoria	-
QAMA2167	3,832509	-2,06	Cuestionable	A

QAMA2168	4,079181	3,48	Insatisfactoria	-
QAMA2169	3,880814	-0,98	Satisfactoria	A
QAMA2172	4,01494	2,04	Cuestionable	-
QAMA2174	3,908485	-0,36	Satisfactoria	-
QAMA2175	3,984527	1,35	Satisfactoria	-
QAMA2177	3,934498	0,23	Satisfactoria	-
QAMA2180	4,755875	18,69	Insatisfactoria	A / E
QAMA2182	3,94939	0,56	Satisfactoria	-
QAMA2183	3,886491	-0,85	Satisfactoria	-
QAMA2185	3,913814	-0,24	Satisfactoria	-
QAMA2186	3,94939	0,56	Satisfactoria	-
QAMA2188	3,919078	-0,12	Satisfactoria	-
QAMA2189	4,000000	1,70	Satisfactoria	-
QAMA2191	3,802774	-2,73	Cuestionable	A
QAMA2192	3,944483	0,45	Satisfactoria	*
QAMA2194	3,913814	-0,24	Satisfactoria	-
QAMA2197	3,908485	-0,36	Satisfactoria	-
QAMA2199	3,924279	0	Satisfactoria	-
QAMA2200	*	*	*	*

*: No reporta resultados

** : BLD: Bajo el límite de detección.

Tabla N° 6

Resultados de Coliformes reportados, valores de *z-score* y evaluación de desempeño.

CIL	Resultados Unidades Log ₁₀ UFC/mL	<i>z-score</i>	Evaluación de desempeño	Valor Anómalo (A) / Valor Extremo (E)
QAMA2100	3,90309	-0,48	Satisfactoria	-
QAMA2101	3,922206	-0,05	Satisfactoria	-
QAMA2102	3,80618	-2,65	Cuestionable	A

QAMA2103	3,913814	-0,24	Satisfactoria	-
QAMA2104	3,954243	0,67	Satisfactoria	-
QAMA2106	3,939519	0,34	Satisfactoria	-
QAMA2107	*	*	*	*
QAMA2108	3,845098	-1,78	Satisfactoria	A
QAMA2109	3,875061	-1,11	Satisfactoria	A
QAMA2110	3,954243	0,67	Satisfactoria	-
QAMA2111	3,961421	0,83	Satisfactoria	-
QAMA2112	3,892095	-0,72	Satisfactoria	-
QAMA2113	3,905796	-0,42	Satisfactoria	-
QAMA2114	3,929419	0,12	Satisfactoria	-
QAMA2115	3,829304	-2,13	Cuestionable	A
QAMA2116	3,998041	1,66	Satisfactoria	-
QAMA2118	3,94939	0,56	Satisfactoria	-
QAMA2119	3,90309	-0,48	Satisfactoria	-
QAMA2120	3,968483	0,99	Satisfactoria	-
QAMA2121	3,959041	0,78	Satisfactoria	-
QAMA2122	3,924279	0,00	Satisfactoria	-
QAMA2123	3,939519	0,34	Satisfactoria	-
QAMA2125	4,041393	2,63	Cuestionable	-
QAMA2126	3,929419	0,12	Satisfactoria	-
QAMA2127	3,954243	0,67	Satisfactoria	A
QAMA2128	3,959041	0,78	Satisfactoria	-
QAMA2129	3,968483	0,99	Satisfactoria	-
QAMA2130	3,973128	1,10	Satisfactoria	-
QAMA2131	3,913814	-0,24	Satisfactoria	-
QAMA2133	3,875061	-1,11	Satisfactoria	A
QAMA2134	3,838849	-1,92	Satisfactoria	A
QAMA2135	3,968483	0,99	Satisfactoria	-

QAMA2136	3,892095	-0,72	Satisfactoria	-
QAMA2138	3,857332	-1,50	Satisfactoria	A
QAMA2139	4,041393	2,63	Cuestionable	-
QAMA2140	3,995635	1,60	Satisfactoria	-
QAMA2146	3,94939	0,56	Satisfactoria	-
QAMA2147	3,068186	-19,24	Insatisfactoria	A / E
QAMA2148	BLD**	-88,21	Insatisfactoria	A
QAMA2152	3,939519	0,34	Satisfactoria	-
QAMA2157	3,863323	-1,37	Satisfactoria	A
QAMA2158	3,924279	0,00	Satisfactoria	-
QAMA2160	3,963316	0,88	Satisfactoria	-
QAMA2161	*	*	*	*
QAMA2162	3,924279	0,00	Satisfactoria	-
QAMA2163	*	*	*	*
QAMA2164	*	*	*	*
QAMA2167	3,832509	-2,06	Cuestionable	A
QAMA2168	3,944483	0,45	Satisfactoria	-
QAMA2169	3,924279	0,00	Satisfactoria	-
QAMA2172	3,901186	-0,52	Satisfactoria	-
QAMA2174	3,954243	0,67	Satisfactoria	-
QAMA2175	3,880814	-0,98	Satisfactoria	-
QAMA2177	3,944483	0,45	Satisfactoria	-
QAMA2180	4,740363	18,34	Insatisfactoria	A / E
QAMA2182	3,90309	-0,48	Satisfactoria	-
QAMA2183	*	*	*	*
QAMA2185	3,908485	-0,36	Satisfactoria	-
QAMA2186	3,94939	0,56	Satisfactoria	-
QAMA2188	3,924279	0	Satisfactoria	-
QAMA2189	3,845098	-1,78	Satisfactoria	A

QAMA2191	3,911158	-0,29	Satisfactoria	-
QAMA2192	3,929419	0,12	Satisfactoria	*
QAMA2194	3,908485	-0,36	Satisfactoria	-
QAMA2197	4,30103	8,47	Insatisfactoria	E
QAMA2199	3,919078	-0,12	Satisfactoria	-
QAMA2200	*	*	*	*

*: No reporta resultados

-- BLD: Bajo el límite de detección.

Tabla N° 7

Resultados de *Escherichia coli* reportados, valores de *z-score* y evaluación de desempeño.

CIL	Resultados Unidades Log ₁₀ UFC/mL	<i>z-score</i>	Evaluación de desempeño	Valor Anómalo (A) / Valor Extremo (E)
QAMA2100	3,857332	-1,33	Satisfactoria	-
QAMA2101	3,892095	-0,61	Satisfactoria	-
QAMA2102	3,80618	-2,39	Cuestionable	A
QAMA2103	3,913814	-0,16	Satisfactoria	-
QAMA2104	3,954243	0,67	Satisfactoria	-
QAMA2106	3,929419	0,16	Satisfactoria	-
QAMA2107	*	*	*	*
QAMA2108	3,845098	-1,58	Satisfactoria	A
QAMA2109	3,875061	-0,96	Satisfactoria	-
QAMA2110	3,954243	0,67	Satisfactoria	-
QAMA2111	3,942008	0,42	Satisfactoria	-
QAMA2112	3,892095	-0,61	Satisfactoria	-
QAMA2113	3,897627	-0,50	Satisfactoria	-
QAMA2114	3,929419	0,16	Satisfactoria	-
QAMA2115	3,755875	-3,43	Insatisfactoria	A

QAMA2116	3,987979	1,37	Satisfactoria	-
QAMA2118	3,875061	-0,96	Satisfactoria	-
QAMA2119	3,90309	-0,38	Satisfactoria	-
QAMA2120	4,968483	21,65	Insatisfactoria	A / E
QAMA2121	3,929419	0,16	Satisfactoria	-
QAMA2122	3,995635	1,53	Satisfactoria	-
QAMA2123	3,908485	-0,27	Satisfactoria	-
QAMA2125	4,041393	2,48	Cuestionable	-
QAMA2126	3,929419	0,16	Satisfactoria	-
QAMA2127	3,954243	0,67	Satisfactoria	-
QAMA2128	3,959041	0,77	Satisfactoria	-
QAMA2129	3,968483	0,97	Satisfactoria	-
QAMA2130	3,968483	0,97	Satisfactoria	-
QAMA2131	3,897627	-0,50	Satisfactoria	-
QAMA2133	3,873902	-0,99	Satisfactoria	-
QAMA2134	3,832509	-1,84	Satisfactoria	A
QAMA2135	3,968483	0,97	Satisfactoria	-
QAMA2136	3,951823	0,62	Satisfactoria	-
QAMA2138	3,851258	-1,46	Satisfactoria	A
QAMA2139	4,026778	2,17	Cuestionable	-
QAMA2140	3,995635	1,53	Satisfactoria	-
QAMA2146	3,944483	0,47	Satisfactoria	-
QAMA2147	3,068186	-17,65	Insatisfactoria	A / E
QAMA2148	0	-81,12	Insatisfactoria	A
QAMA2152	3,939519	0,37	Satisfactoria	-
QAMA2157	3,838849	-1,71	Satisfactoria	A
QAMA2158	3,924279	0,05	Satisfactoria	-
QAMA2160	3,963316	0,86	Satisfactoria	-
QAMA2161	3,897627	-0,5	Satisfactoria	-

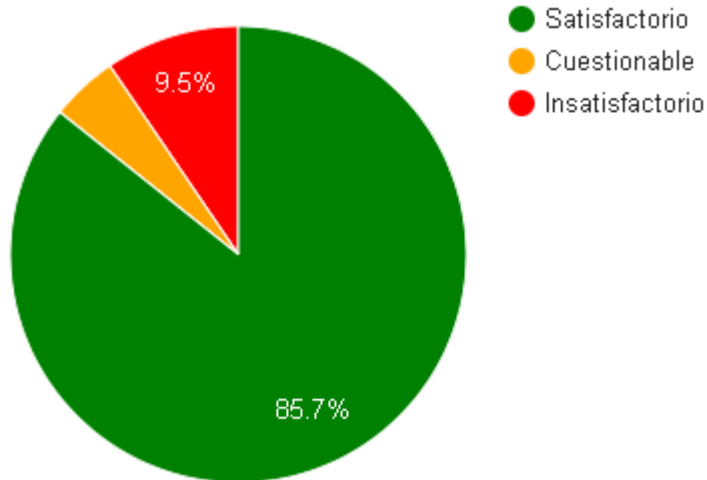
QAMA2162	3,924279	0,05	Satisfactoria	-
QAMA2163	*	*	*	*
QAMA2164	3,838849	-1,71	Satisfactoria	A
QAMA2167	3,832509	-1,84	Satisfactoria	A
QAMA2168	4,079181	3,26	Insatisfactoria	-
QAMA2169	3,939519	0,37	Satisfactoria	-
QAMA2172	3,255273	-13,78	Insatisfactoria	A / E
QAMA2174	3,963788	0,87	Satisfactoria	-
QAMA2175	3,880814	-0,85	Satisfactoria	-
QAMA2177	3,924279	0,05	Satisfactoria	-
QAMA2180	4,724276	16,6	Insatisfactoria	A / E
QAMA2182	3,90309	-0,38	Satisfactoria	-
QAMA2183	*	*	*	*
QAMA2185	3,90309	-0,38	Satisfactoria	-
QAMA2186	3,944483	0,47	Satisfactoria	-
QAMA2188	3,924279	0,05	Satisfactoria	-
QAMA2189	3,845098	-1,58	Satisfactoria	A
QAMA2191	3,911158	-0,22	Satisfactoria	-
QAMA2192	3,919078	-0,05	Satisfactoria	*
QAMA2194	3,908485	-0,27	Satisfactoria	-
QAMA2197	4,30103	7,85	Insatisfactoria	E
QAMA2199	3,908485	-0,27	Satisfactoria	-
QAMA2200	*	*	*	*

*: No reporta resultados

-- BLD: Bajo el límite de detección.

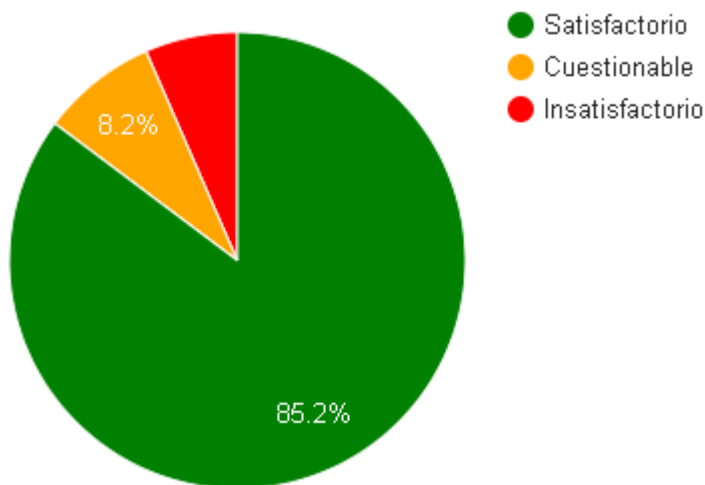
GRÁFICA N° 1

Evaluación de desempeño de Enterobacteriaceae.



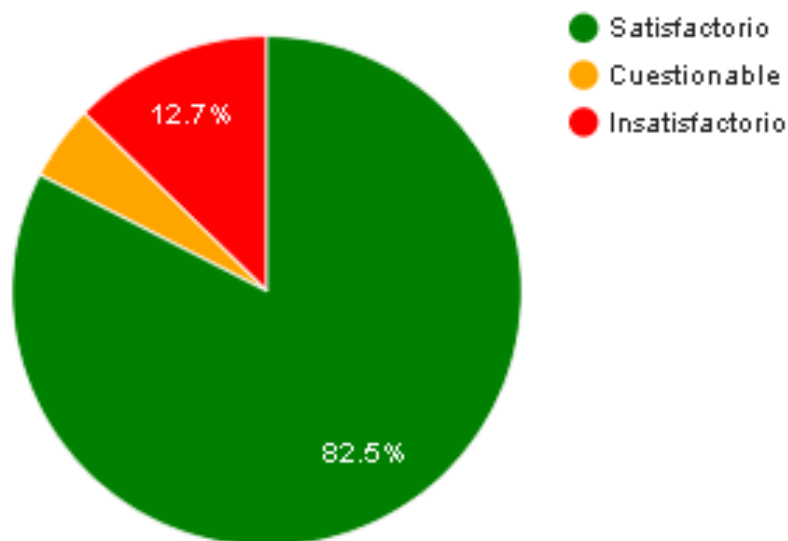
GRÁFICA N° 2

Evaluación de desempeño de Coliformes.



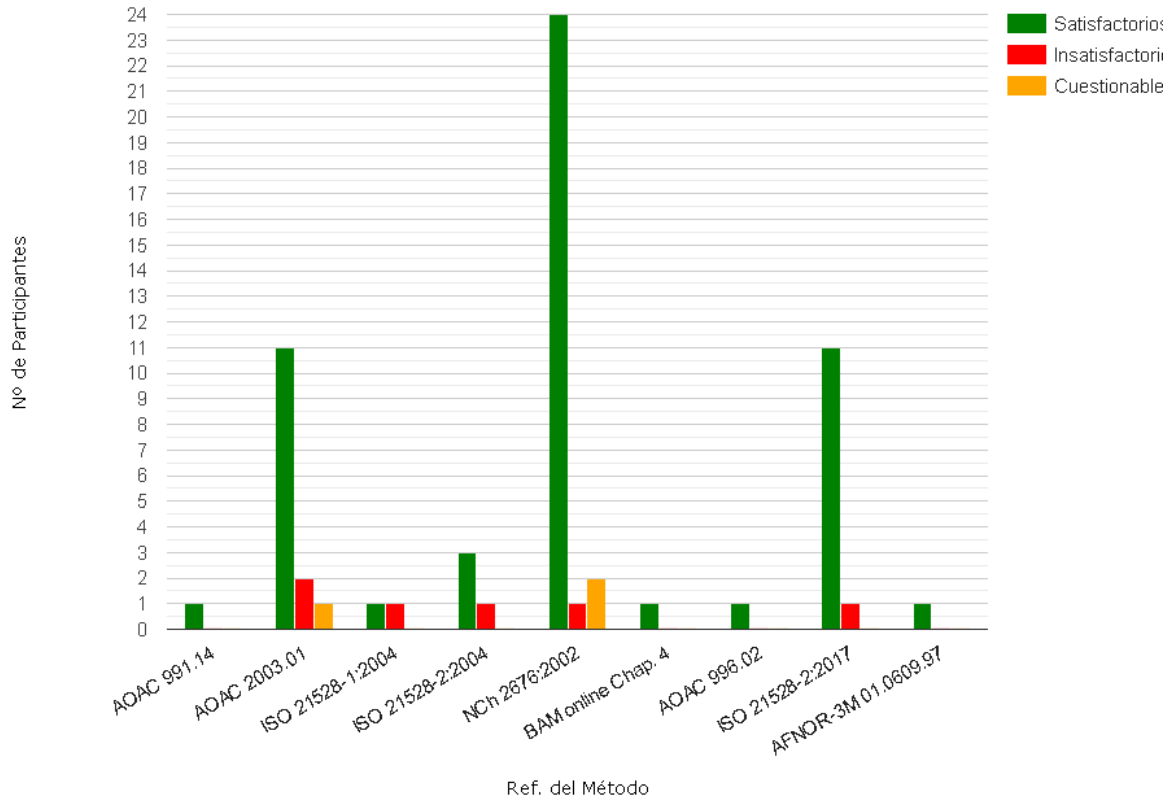
GRÁFICA N° 3

Evaluación de desempeño de E. coli.



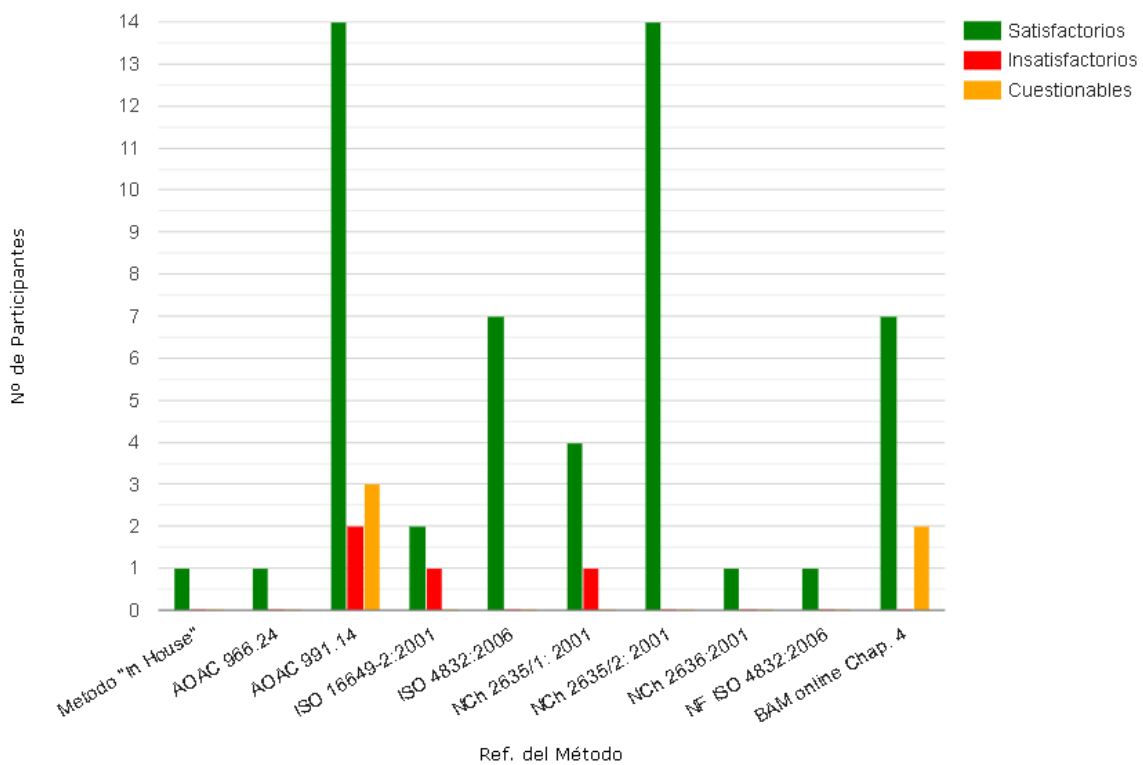
GRÁFICA N° 4.

Evaluación de desempeño según método utilizado por los laboratorios para determinación de *Enterobacteriaceae*.



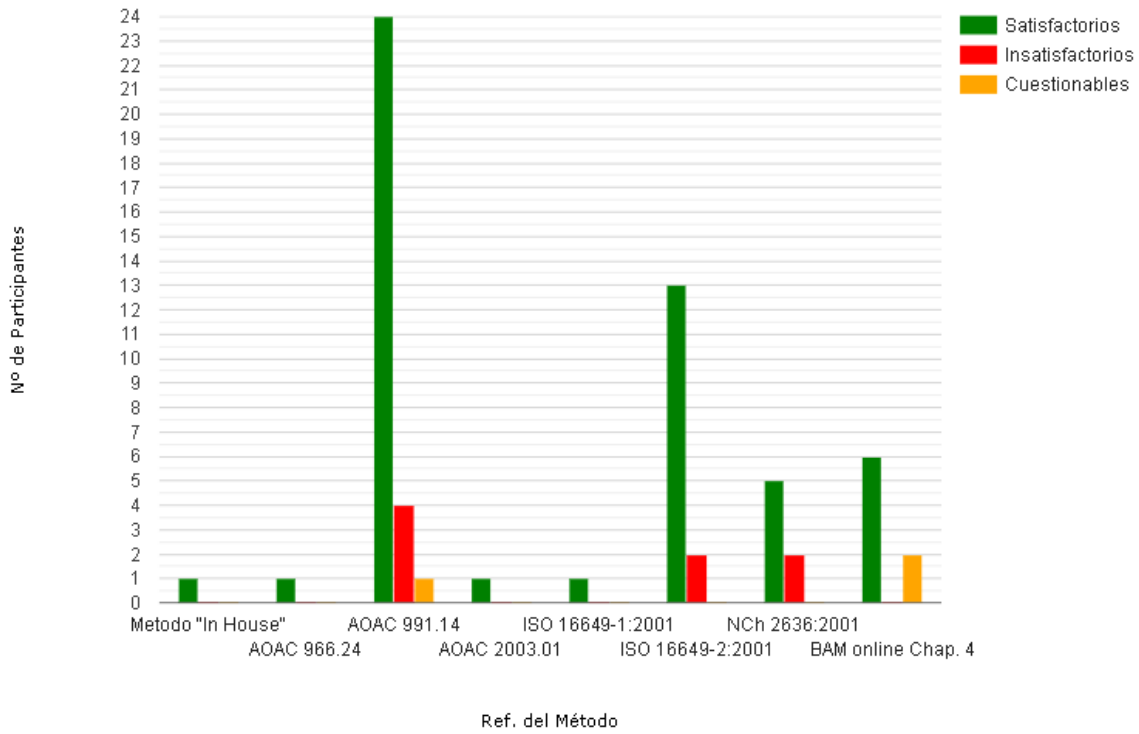
GRÁFICA N° 5.

Evaluación de desempeño según método utilizado por los laboratorios para determinación de Coliformes.



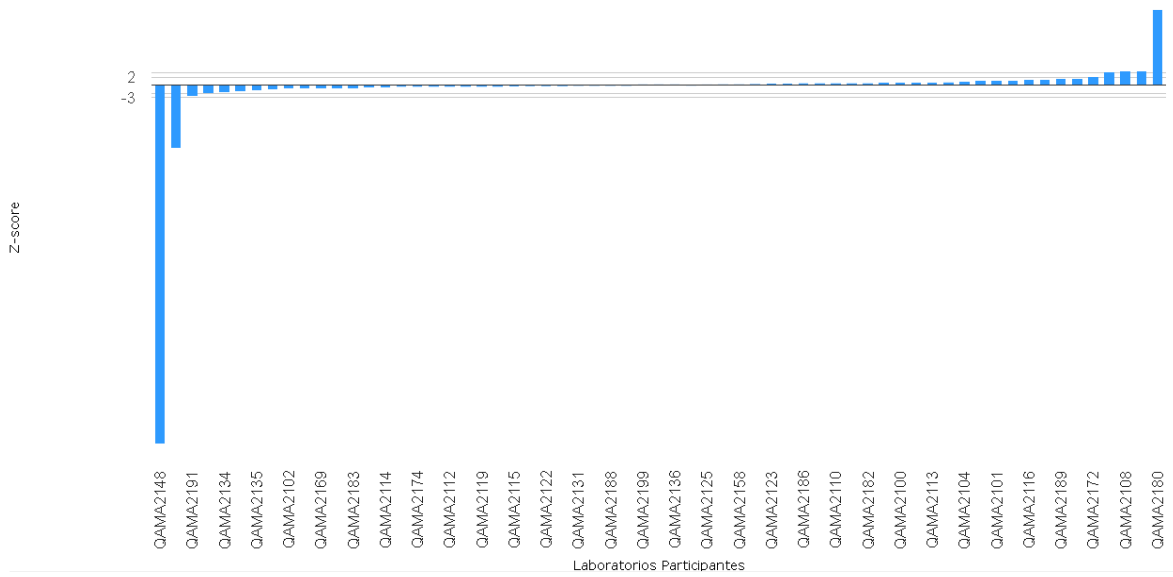
GRÁFICA N° 6.

Evaluación de desempeño según método utilizado por los laboratorios para determinación de *E. coli*.

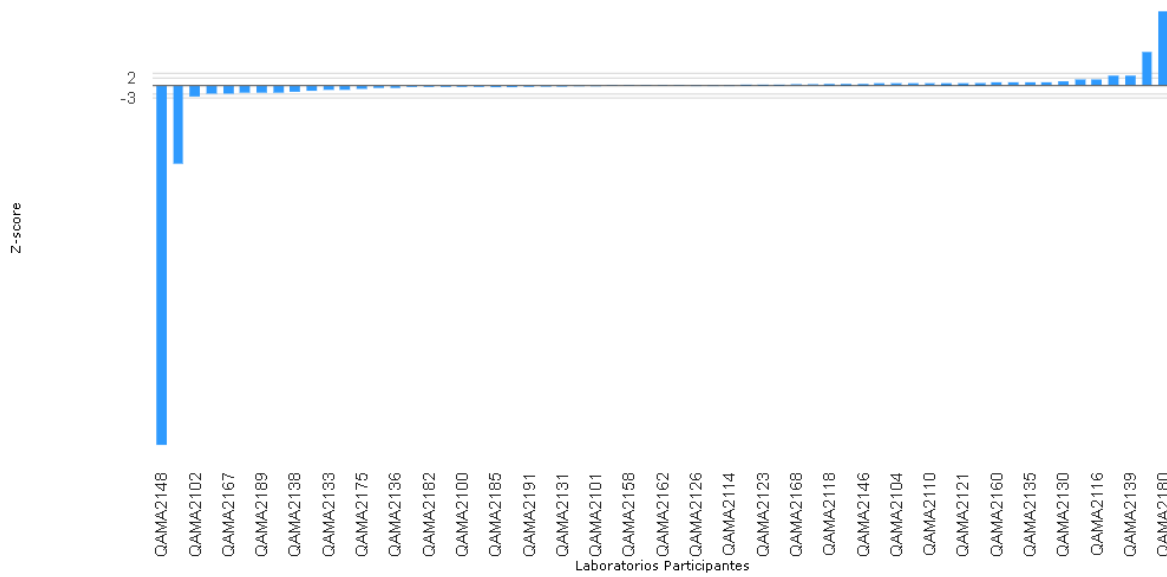


GRÁFICA N° 7.

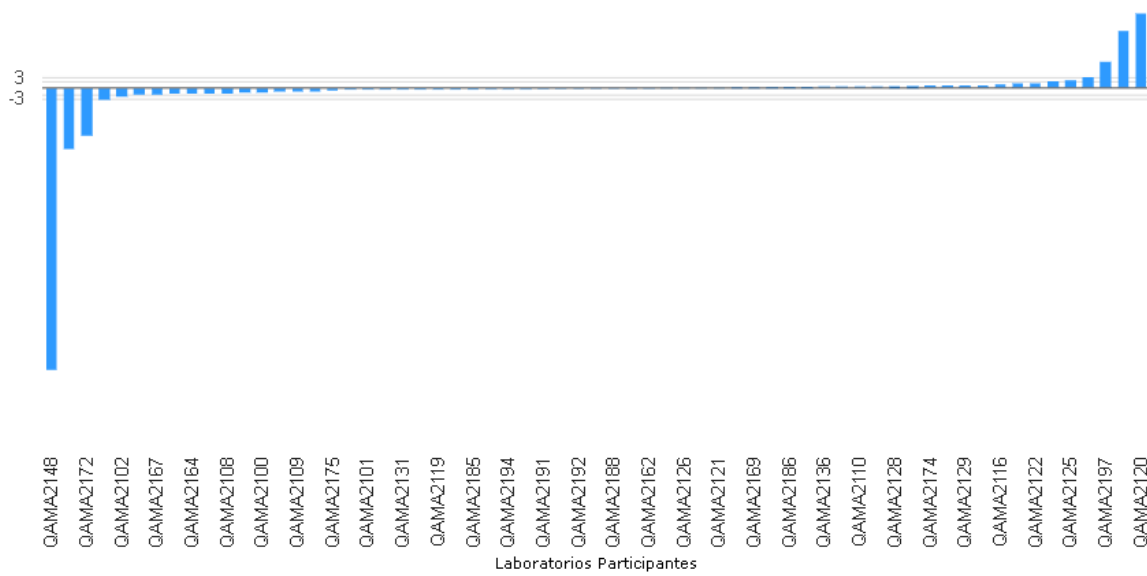
Distribución de z-score para determinación de *Enterobacteriaceae*.



GRÁFICA N° 8.
Distribución de z-score para determinación de Coliformes.

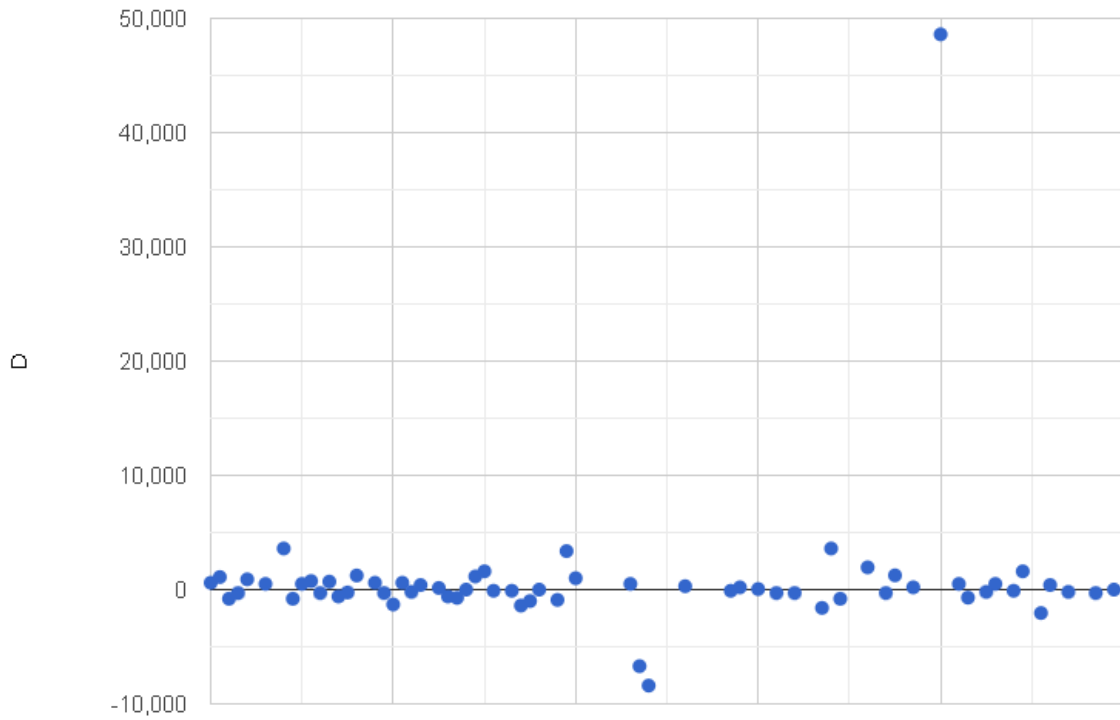


GRÁFICA N° 9.
Distribución de z-score para determinación de *E. coli*.



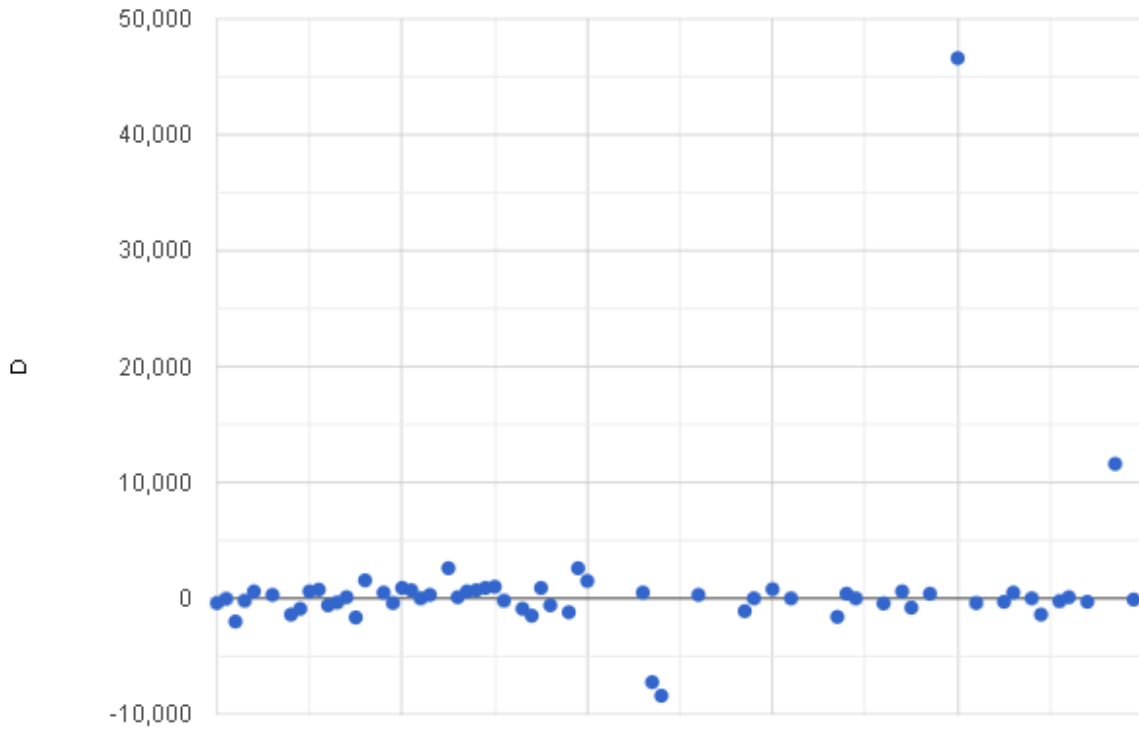
GRÁFICA N° 10.

Dispersión de datos para determinación de Enterobacteriaceae.



GRÁFICA N° 11.

Dispersión de datos para determinación de Coliformes.



GRÁFICA N° 12.

Dispersión de datos para determinación de E. coli.

