



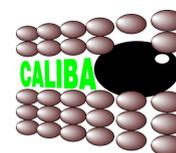
**TERCER INTERLABORATORIO DE ROTULADO NUTRICIONAL
ORGANIZADO POR CALIBA 2007**

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

Preparado por :

Msc. Ana Agulla
Lic. Olga Susana Filippini
Lic. Hugo Delfino

Docentes Disciplina de Estadística Universidad Nacional de Luján



INDICE

Metodología de Análisis.....	1
Información General.....	1
Objetivos.....	1
Implementación y funcionamiento del Programa.....	1
Descripción de las muestras.....	1
Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos.....	1
Generalidades.....	1
Glosario.....	1
Detalles del procedimiento de análisis.....	3
Resultados.....	5
Analitos a investigar.....	5
Analito: Porcentaje de Proteínas totales (N x 6,25).....	5
Analito: Porcentaje de Fibra dietaria.....	17
Analito: Valor energético (Kcal/100 g).....	23
Analito: Sodio mg/100 g.....	29
Analito: Porcentaje Ácidos grasos Saturados.....	35
Analito: Porcentaje Ácidos grasos Trans.....	38
Analito: Hierro mg/100 g.....	39
Analito: Fósforo mg/100 g.....	42
Analito: Calcio mg/100 g.....	45
Evaluación Global de los Laboratorios.....	48



Metodología de Análisis

Información General

Objetivos

Determinar el desempeño de los laboratorios cuando efectúan ensayos o mediciones de rotulado nutricional y efectuar el seguimiento del desempeño de dichos laboratorios, proveyendo confianza adicional a los clientes de los mismos.

Implementación y funcionamiento del Programa

Cada laboratorio consigna las planillas de resultados y en toda comunicación el número que le fuera asignado

Método utilizado para la medición de cada componente nutricional

El participante indica en la planilla de resultados el método que utilizó, en unidades en que está expresado el resultado, equipo .etc. Esta información está especificada en cada planilla de resultados enviada al organizador.

Descripción de las muestras

Muestra de alimento: harina de maíz de origen comercial en bolsa, envasada a granel. Se homogenizó la misma y se envasó en alicuotas de 500 g.

Se identificó cada alicuota con un número aleatorio; el mismo número es el que se utiliza para la secuencia de envasado.

Las muestras son remitidas a los laboratorios o se retiran en las oficinas de CALIBA.

Las muestras se envían en recipientes perfectamente cerrados.

Las muestras no necesitaron acondicionamiento especial.

El tiempo de entrega de los resultados fue de 10 días hábiles como máximo.

Los resultados fueron remitidos, consignando la técnica analítica utilizada, en un formulario preestablecido, tanto en formato digital, como en copia escrita con la firma de los responsables del laboratorio al domicilio del evaluador estadístico.

El evaluador informó el análisis de los resultados en el término de 30 días.

CALIBA, a través de su Área de Calidad, analizó el informe del evaluador estadístico y propuso a la Comisión Directiva la emisión de los Diplomas de participación y/o aprobación de cada laboratorio.

CALIBA organizará un taller para la discusión de los resultados obtenidos y fijar los criterios para el próximo ensayo interlaboratorio

Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos

Generalidades

Luego de procesadas las muestras en los laboratorios, los resultados son cargados en la base de datos y procesados estadísticamente, calculando los parámetros indicados en el glosario siguiente:

Glosario

Esquema de control de calidad externo (CCE): sigla para programa de Control de Calidad Externo

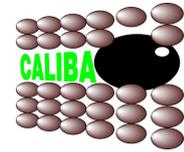
Ensayo cuantificación de un grupo de muestras con un determinado análisis.

La mediana, que es por definición el valor cuya posición corresponde al 50% del número total de datos ordenados.

Media aritmética: Suma de todas las observaciones, sobre número total de datos.

Desvío o Sesgo: Desviación del resultado respecto del valor asignado

Desviación del resultado: Valor absoluto del desvío (ignorando el signo).



Precisión Cercanía entre medidas repetidas. Es una medida de reproducibilidad. La precisión, o generalmente imprecisión, se expresa continuamente como la variación del resultado realizado repetitivamente dentro de un ensayo, corrimiento, variación entre ensayos y variación entre laboratorios.

Variación entre ensayos Es un índice de la imprecisión que demuestra la variabilidad de los resultados de un ensayo de análisis a otro. Sólo podrá calcularse en el caso de repetición de las determinaciones en un mismo laboratorio, es decir, donde existieran no menos de 5 determinaciones para el mismo ensayo para cada laboratorio.

Variación entre laboratorios Es un índice de la imprecisión que expresa la variabilidad de resultados entre laboratorios que participan en el esquema CCE.

Parámetros estadísticos Media, desviación estándar (DE), coeficiente de variación (CV) y mediana son los parámetros que se utilizan en la evaluación de los resultados de CCE. La media (también llamada media aritmética o promedio), DE y CV son parámetros estadísticos utilizados cuando se asume que los datos tiene una distribución normal (Gaussiana). Dicha suposición no es requerida para calcular la mediana.

La media α -Winsorizada muestral: El problema fundamental de la media muestral \bar{X} , desde el punto de vista de la robustez, es su gran sensibilidad a la presencia de valores extremos en la muestra.

Una posible solución a este problema es la de sustituir un determinado porcentaje de valores extremos a cada lado de la muestra por el valor más próximo no sustituido. Este proceso se denomina winsorización y la media aritmética resultante, media α -Winsorizada muestral, en el sentido de haberse winsorizado un α -por ciento de ellas a cada lado, siempre con α entre 0 y 0.5. Si no existe riesgo de confusión suele omitirse el adjetivo muestral tanto de esta media como otros estimadores que, por serlo, deberían llevar tal calificativo (**mediana muestral, media α -recortada muestral,...**)

La media α -recortada muestral: Es una solución más drástica que la adoptada con la media α -Winsorizada, en donde se eliminan las k observaciones extremas de cada lado, en lugar de winsorizarlas, calculando la media aritmética de las observaciones restantes. Si α es la fracción (entre 0 y 0.5) de valores a ser eliminados de cada extremo del conjunto de valores ordenados, se define como

$$\bar{X}_{\alpha} = \frac{1}{n - 2k} (X_{(k+1)} + \dots + X_{(n-k)})$$

Estimadores robustos centrales. Alternativas robustas a la mediana y a la media muestral para estimar el centro de la localización. Los estimadores calculados se diferencian por las ponderaciones que aplican a los casos. Se muestran los siguientes: el estimador-M de Huber, el estimador en onda de Andrew, el estimador-M redescendente de Hampel y el estimador bponderado de Tukey.

Valores atípicos. Muestra los cinco valores mayores y los cinco menores, con las etiquetas de caso.

Intervalos de confianza Los límites de confianza para detectar laboratorios que presenten valores fuera de rango. Los mismos se realizaron con un nivel de significación $(1-\alpha)$ igual al 99%.

La información correspondiente a cada parámetro de análisis será tratado como una población independiente de estudio.

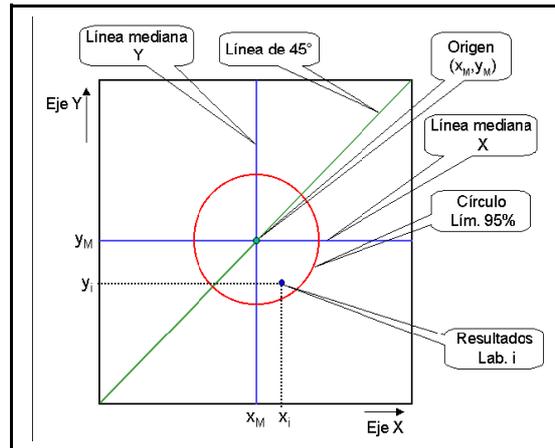
Análisis de Youden El Análisis está especialmente dirigido a comparaciones interlaboratorios. La ventaja del Análisis de Youden es su habilidad para separar los errores aleatorios de los sistemáticos utilizando un diseño simple y con requerimientos de un mínimo esfuerzo analítico por parte de los participantes. Para su implementación se requieren dos materiales similares (submuestras 1 y 2) con pequeñas diferencias en la concentración de las características (analitos) a determinar. Este requisito es necesario, ya que, tanto los errores aleatorios como los sistemáticos pueden depender de la concentración de la característica considerada, como también, de posibles interferencias de la matriz presente.

Cada laboratorio participante, para una característica dada, genera así, un resultado de X para el caso de la submuestra 1 y un resultado de Y para el caso de la submuestra 2. Estos resultados permiten la construcción del "Gráfico de Youden" a partir del cual se obtiene el diagnóstico general de desempeño.

Gráfico de Youden. El gráfico de Youden se prepara a partir de un eje x como abscisa con una escala adecuada para cubrir el rango de los resultados de la característica evaluada en el material A. Y un eje y como

ordenada, con escala en las mismas unidades para incluir el rango de los resultados de la misma característica en el material B. El par de resultados de cada laboratorio es así un punto del gráfico.

Habrà una cantidad de puntos igual a la de laboratorios participantes y un punto origen cuyas coordenadas son las medianas de X y de Y (valores de consenso). Una vez graficados los resultados, se dibuja una "línea mediana" horizontal, paralela al eje x. De esta forma habrá puntos arriba de esta línea y puntos por debajo. Una segunda "línea mediana" se dibuja paralela al eje de las y, la cual dejará puntos a su izquierda y a su derecha. Una línea diagonal de 45° y un círculo con centro en el origen completan el gráfico. En la siguiente figura se muestran los componentes del gráfico y en la Tabla se describen los mismos.



Origen	Es el punto de coordenadas (x_M, y_M) , siendo x_M e y_M las medianas respectivas de los resultados de X y de Y de todos los laboratorios participantes. Se utiliza la mediana por ser menos vulnerable a la presencia de resultados aberrantes.
Ejes XY	Coordenadas con escala adecuada para representar todos los resultados de los laboratorios participantes.
Líneas medianas	Líneas paralelas a los ejes que pasan por el punto origen y dividen al gráfico en cuatro cuadrantes.
Línea de 45°	Línea diagonal a 45° que pasa por el origen bisectando los cuadrantes inferior izquierdo y superior derecho.
Resultados del Laboratorio i	Punto de coordenadas (x_i, y_i) , siendo x_i y y_i los resultados de las concentraciones de la característica determinada por el laboratorio i en las muestras A y B respectivamente.
Círculo Límite del 95%	Círculo con centro en el origen (valores asignados) y radio igual a la desviación estándar multiplicada por un factor de confianza, de tal forma que el círculo contendría al 95% de los resultados si los errores sistemáticos fueran eliminados.

z-score. La puntuación z es la medida del desvío de los resultados informados por cada laboratorio, respecto al valor asignado, expresado en unidades de desviación estándar. Este parámetro es conveniente por su cálculo directo y fácil interpretación. En este caso definimos una puntuación z para cada resultado analítico como el cociente entre el desvío respecto al valor asignado $(x_i - x_M)$ dividido por la desviación estándar s_z .

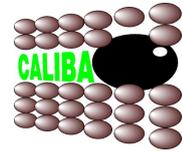
$$\text{Resultando: } z = (x_i - x_M) / s_z \cdot 2$$

Dónde: x_M = Valor asignado (Mediana de los resultados informados).
 s_z = Desvío estándar

Detalles del procedimiento de análisis

A cada población se le aplicaron técnicas de detección de valores extremos (outliers) a efectos de detectar posibles errores ya sean estos de medición o de carga y en caso de ser necesario filtrar los casos, para evitar sesgar los resultados.

Para el filtrado de casos se utilizaron varias técnicas que permitieron detectar y tratar a los mismos.



Se crearon intervalos de confianza de la media aritmética del 99%, en este caso se tomó este nivel de confianza debido a la cantidad de respuestas recibidas en cada parámetro.

Adicionalmente se utilizaron medidas robustas de centralidad como son:

La mediana, la media recortada al 5% y los m-estimadores de Huber, bponderado de Tukey, Hampel y Ondas de Andrews, los cuales tratan a los valores extremos y brindan un valor de centralidad no influido por los mismos.

Para detectar valores extremos se compararon los valores de las medidas clásicas de centralidad y las robustas y si diferían significativamente había clara indicación de valores extremos, los cuales eran identificados.

De no existir diferencias significativas se utilizaba el Intervalo de confianza para determinar si había laboratorios que tenían valores fuera de límites razonables.

Adicionalmente se utilizó el diagrama de caja (box plot) para detectar valores extremos, método gráfico que también permite realizar este tipo de análisis e investigar la simetría de las distribuciones.

Para aquellos parámetros, donde la gran mayoría de los laboratorios reportan valores que son el límite de detección de la técnica o dispositivo empleado, no se pudo realizar un análisis paramétrico de los resultados. En este caso se hizo una descripción de los resultados obtenidos.

Los análisis estadísticos se realizaron sobre el promedio de las determinaciones hechas por cada laboratorio, debido a que no todos realizaron las dos mediciones.

Por último se procederá a mostrar el gráfico de Youden para los analitos que cuentan con un número de resultados acordes a la realización del mismo, así como también de la puntuación z de cada uno de los mismos.

Resultados

Analitos a investigar

Analito: Porcentaje de Proteínas totales (N x 6,25)

Participantes: 19 de 19 laboratorios.
Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Proteinas Totales	19	100,0%	0	,0%	19	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
% Proteinas Totales	Media	7,535	,2526	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	7,005	
		Límite superior	8,066	
	Media recortada al 5%	7,574		
	Mediana	7,910		
	Varianza	1,212		
	Desv. típ.	1,1010		
	Mínimo	5,0		
	Máximo	9,4		
	Rango	4,4		
	Amplitud intercuartil	1,410		
	Asimetría	-,868	,524	
	Curtosis	,472	1,014	

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber(a)	Biponderado de Tukey(b)	Estimador-M de Hampel(c)	Onda de Andrews(d)
% Proteinas Totales	7,823	7,973	7,894	7,969

a La constante de ponderación es 1,339.

b La constante de ponderación es 4,685.

c Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.

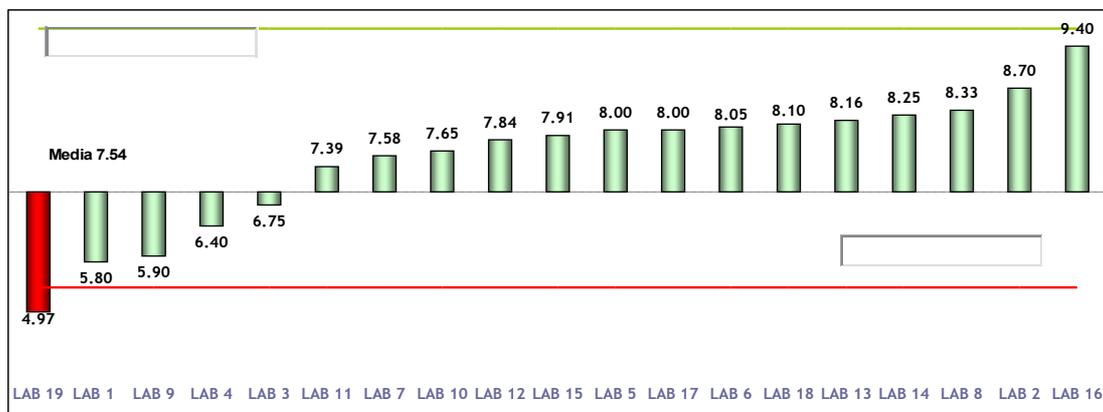
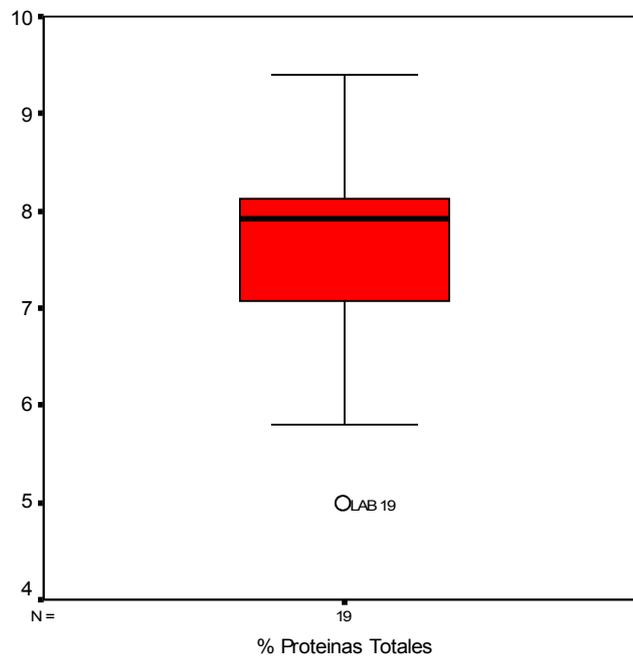
d La constante de ponderación es $1,340 \cdot \pi$.

Percentiles

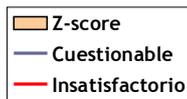
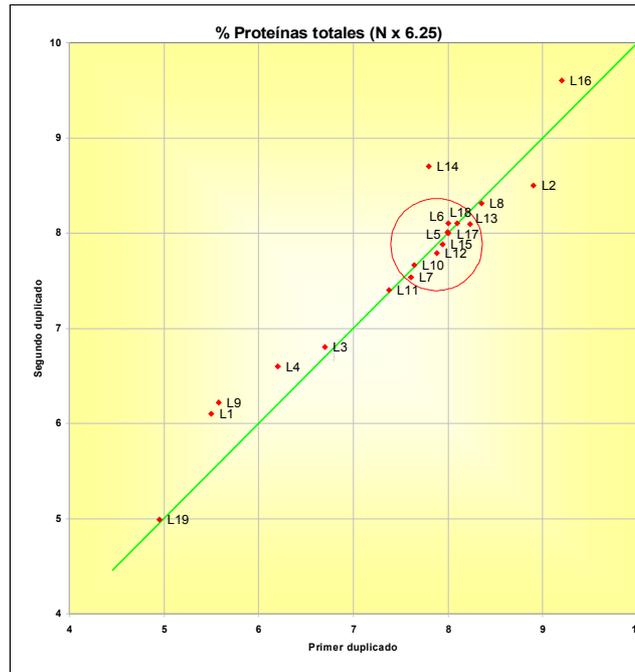
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1)	% Proteinas Totales	4,970	5,800	6,750	7,910	8,160	8,700	.
Bisagras de Tukey	% Proteinas Totales			7,070	7,910	8,130		

Valores extremos

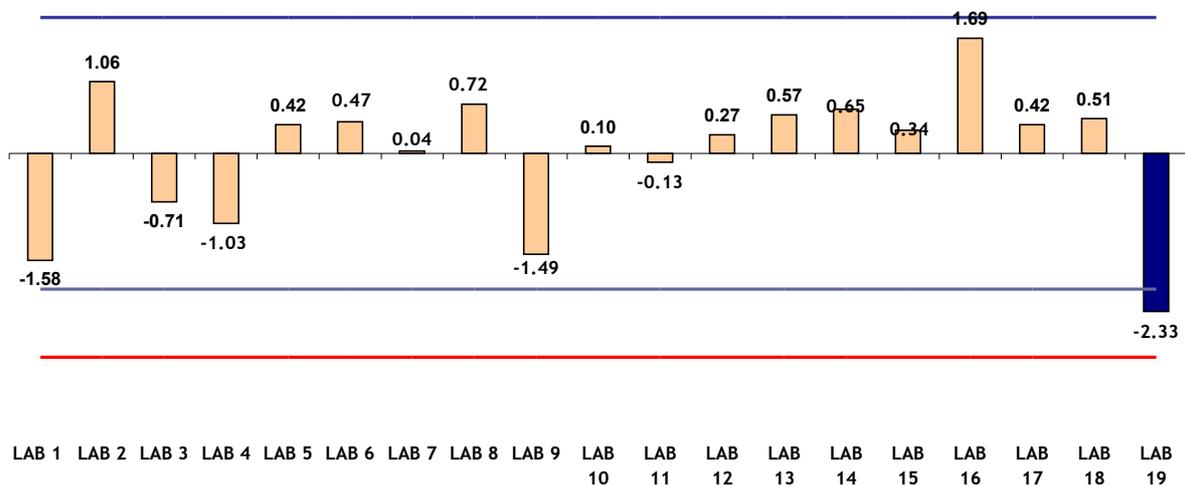
		Número del caso	Laboratorio	Valor
% Proteínas Totales	Mayores	1	LAB 16	9,4
		2	LAB 2	8,7
		3	LAB 8	8,3
		4	LAB 14	8,3
		5	LAB 13	8,2
	Menores	1	LAB 19	5,0
		2	LAB 1	5,8
		3	LAB 9	5,9
		4	LAB 4	6,4
		5	LAB 3	6,8



Laboratorios fuera del intervalo de confianza ± 2 sigmas (5,38; 9,69): Lab 19



Z-score % Proteínas totales (N x 6.25)



Laboratorios con valores z cuestionables: Lab 19
 Laboratorios con valores z insatisfactorios: Ninguno.



Analito: Porcentaje de Grasa Total

Participantes: 18 de 19 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Grasa total	18	94,7%	1	5,3%	19	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error tít.
% Grasa total	Media	1,05000	,128905
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	,77803 1,32197
	Media recortada al 5%	,99417	
	Mediana	,81000	
	Varianza	,299	
	Desv. tít.	,546898	
	Mínimo	,580	
	Máximo	2,525	
	Rango	1,945	
	Amplitud intercuartil	,79375	
	Asimetría	1,508	,536
	Curtosis	1,775	1,038

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber(a)	Bponderado de Tukey(b)	Estimador-M de Hampel(c)	Onda de Andrews(d)
% Grasa total	,85410	,76673	,83197	,76523

a La constante de ponderación es 1,339.

b La constante de ponderación es 4,685.

c Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.

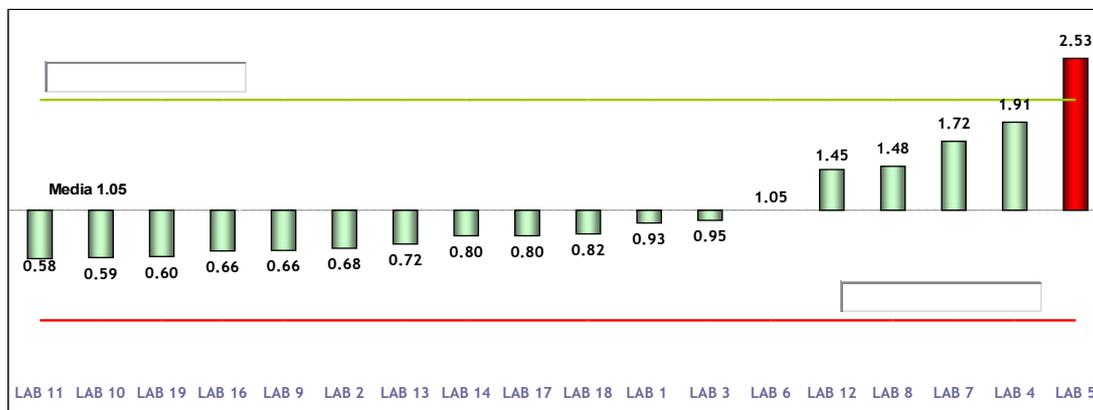
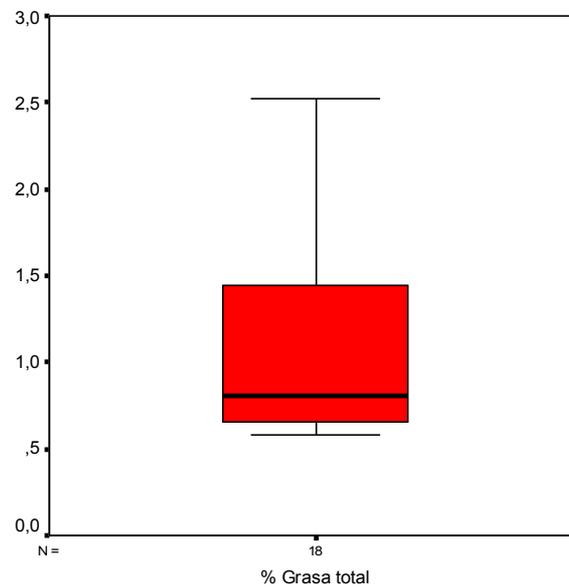
d La constante de ponderación es $1,340 \cdot \pi$.

Percentiles

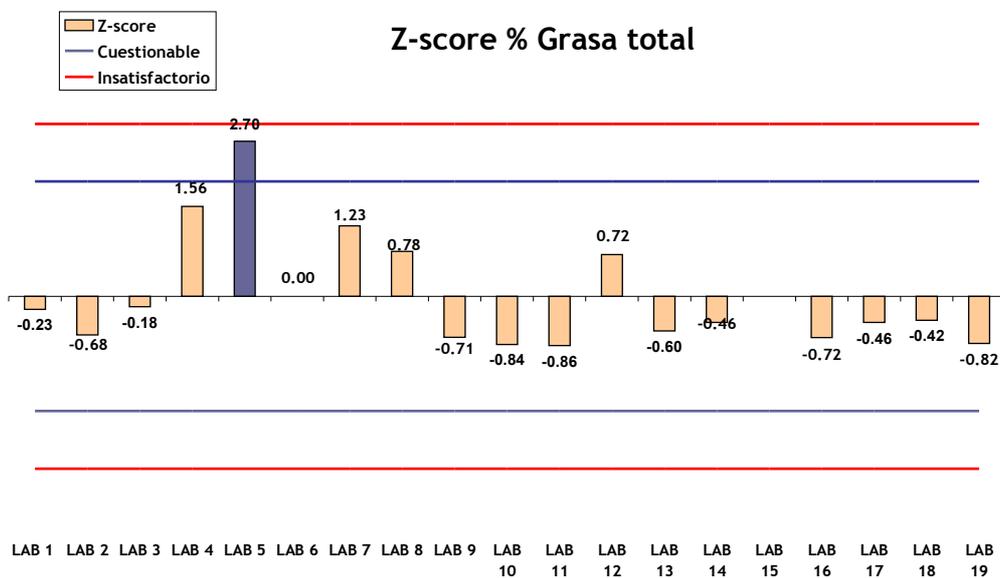
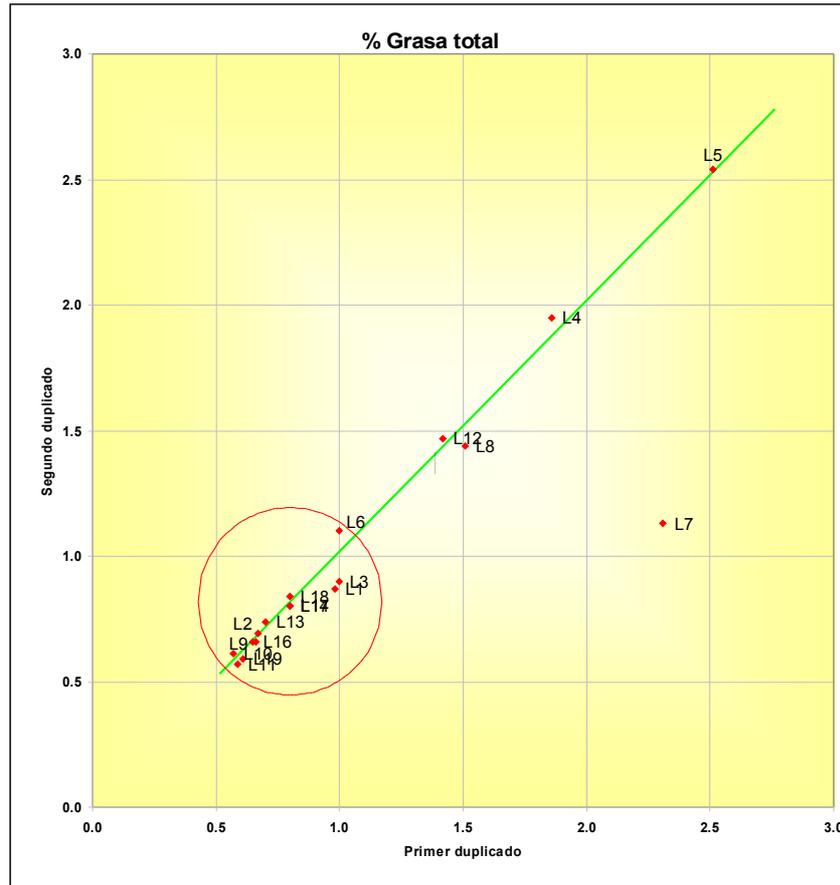
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1)	% Grasa total	,58000	,58900	,65875	,81000	1,45250	1,96700	.
Bisagras de Tukey	% Grasa total			,66000	,81000	1,44500		

Valores extremos

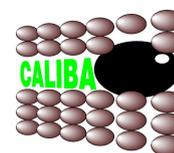
			Número del caso	Laboratorio	Valor
% Grasa total	Mayores	1	5	LAB 5	2,525
		2	4	LAB 4	1,905
		3	7	LAB 7	1,720
		4	8	LAB 8	1,475
		5	12	LAB 12	1,445
	Menores	1	11	LAB 11	,580
		2	10	LAB 10	,590
		3	19	LAB 19	,600
		4	16	LAB 16	,655
		5	9	LAB 9	,660



Laboratorios fuera del intervalo de confianza ± 2 sigmas (-0,02; 2,12): Lab 5.



Laboratorios con valores z cuestionables: Lab 5.
 Laboratorios con valores z insatisfactorios: Ninguno.



Analito: Porcentaje Cenizas totales (525°C)

Participantes: 19 de 19 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Cenizas totales (550°C)	19	100,0%	0	,0%	19	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
% Cenizas totales (550°C)	Media	,3239	,01070	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,3014	
		Límite superior	,3464	
	Media recortada al 5%	,3227		
	Mediana	,3200		
	Varianza	,002		
	Desv. típ.	,04662		
	Mínimo	,23		
	Máximo	,44		
	Rango	,21		
	Amplitud intercuartil	,0450		
	Asimetría	,486	,524	
	Curtosis	1,510	1,014	

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber(a)	Bponderado de Tukey(b)	Estimador-M de Hampel(c)	Onda de Andrews(d)
% Cenizas totales (550°C)	,3207	,3201	,3204	,3201

a La constante de ponderación es 1,339.

b La constante de ponderación es 4,685.

c Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.

d La constante de ponderación es 1,340*pi.

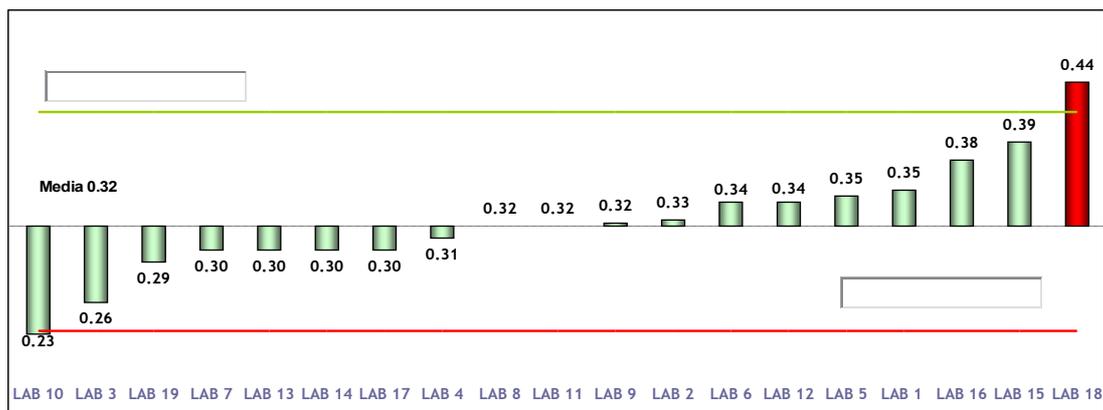
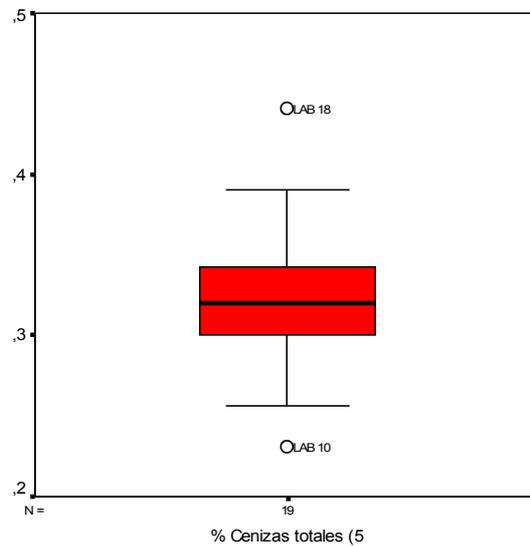
Percentiles

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1)	% Cenizas totales (550°C)	,2300	,2565	,3000	,3200	,3450	,3900	.
Bisagras de Tukey	% Cenizas totales (550°C)			,3000	,3200	,3425		

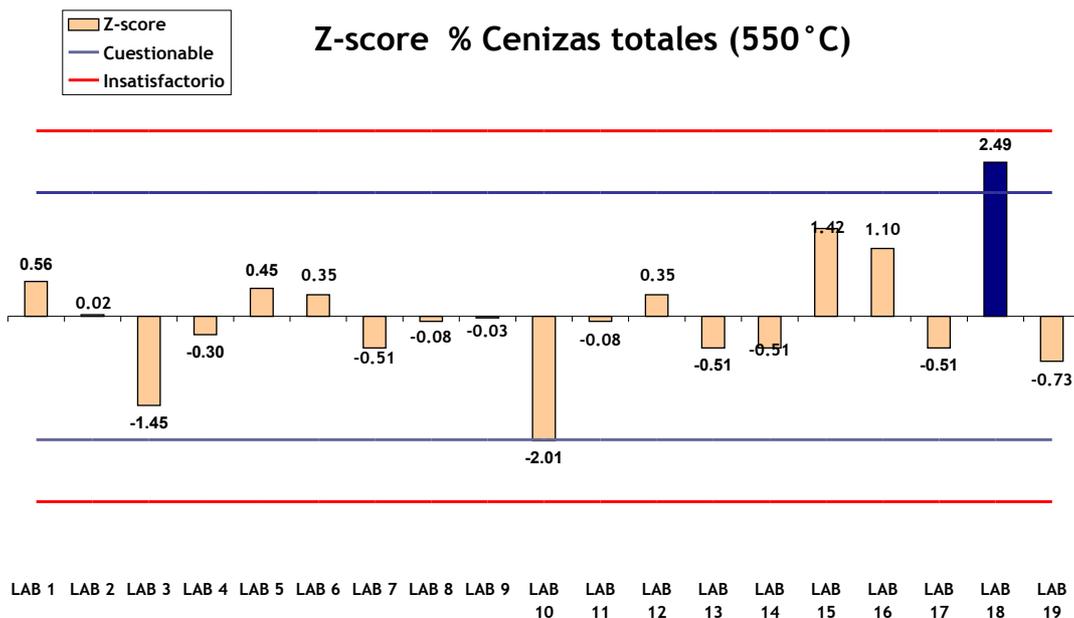
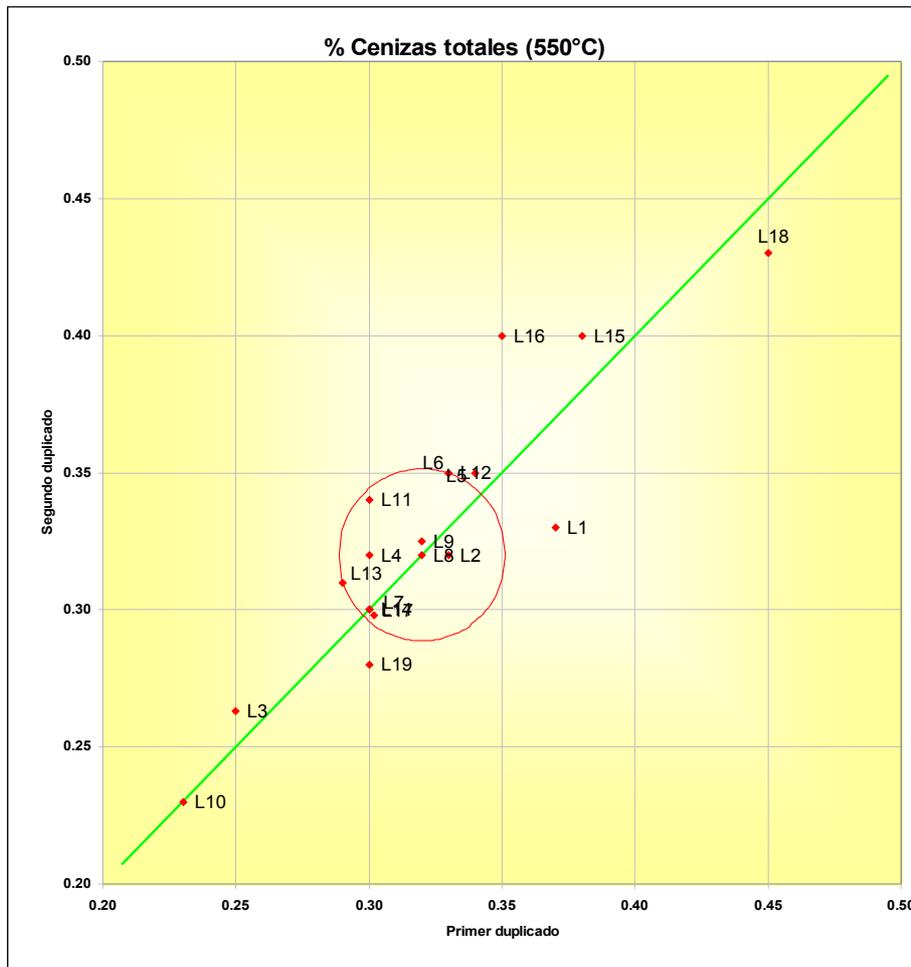
Valores extremos

			Número del caso	Laboratorio	Valor
% Cenizas totales (550°C)	Mayores	1	18	LAB 18	,44
		2	15	LAB 15	,39
		3	16	LAB 16	,38
		4	1	LAB 1	,35
		5	5	LAB 5	,35
	Menores	1	10	LAB 10	,23
		2	3	LAB 3	,26
		3	19	LAB 19	,29
		4	17	LAB 17	,30
		5	14	LAB 14	,30 ^a

a. En la tabla de valores extremos menores sólo se muestra una lista parcial de los casos con el valor ,30.



Laboratorios fuera del intervalo de confianza ± 2 sigmas (0,23;0,42): Lab 18.



Laboratorios con valores z cuestionables: Lab 18.
 Laboratorios con valores z insatisfactorios: Ninguno.



Analito: Porcentaje Pérdida por desecación a 105° C

Participantes: 19 de 19 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Pérdida por desecación a 105°C	19	100,0%	0	,0%	19	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error tít.	
% Pérdida por desecación a 105°C	Media	11,0568	,14425	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	10,7538	
		Límite superior	11,3599	
	Media recortada al 5%	11,0632		
	Mediana	11,0600		
	Varianza	,395		
	Desv. tít.	,62878		
	Mínimo	9,80		
	Máximo	12,20		
	Rango	2,40		
	Amplitud intercuartil	,9950		
	Asimetría	-,109	,524	
	Curtosis	-,031	1,014	

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Bponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
% Pérdida por desecación a 105°C	11,0587	11,0661	11,0678	11,0659

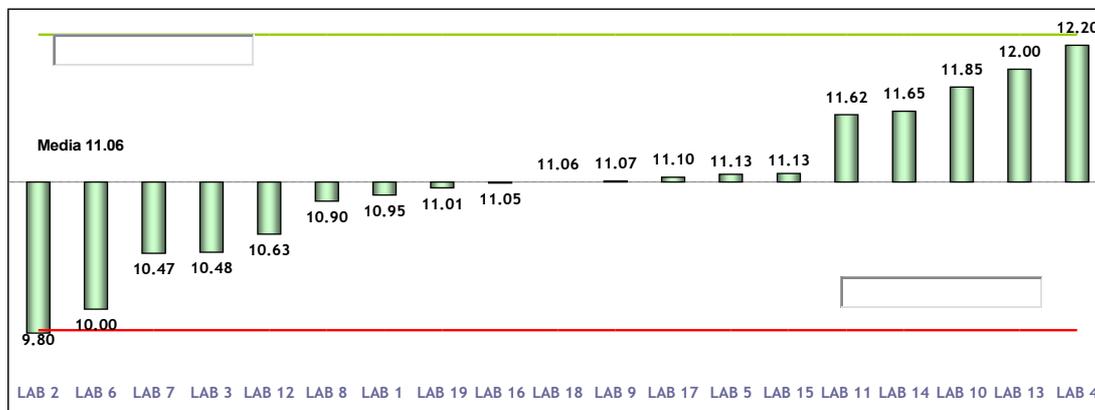
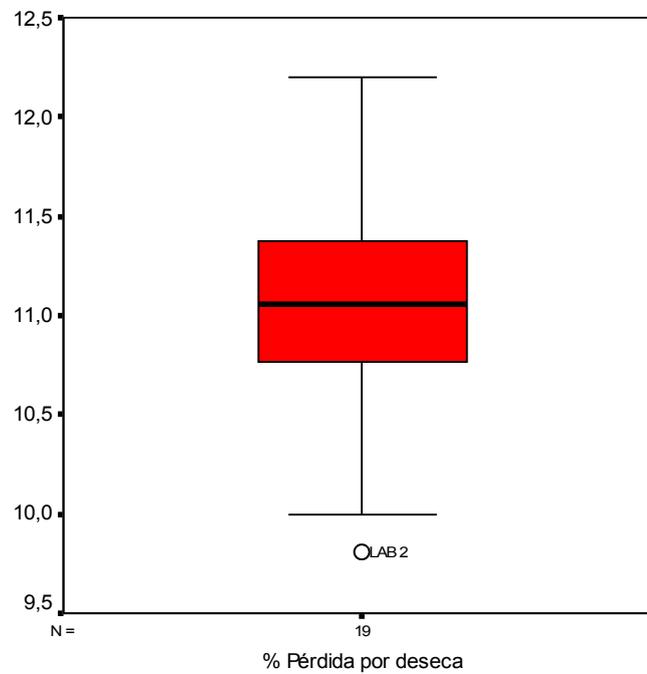
- La constante de ponderación es 1,339.
- La constante de ponderación es 4,685.
- Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.
- La constante de ponderación es 1,340*pi.

Percentiles

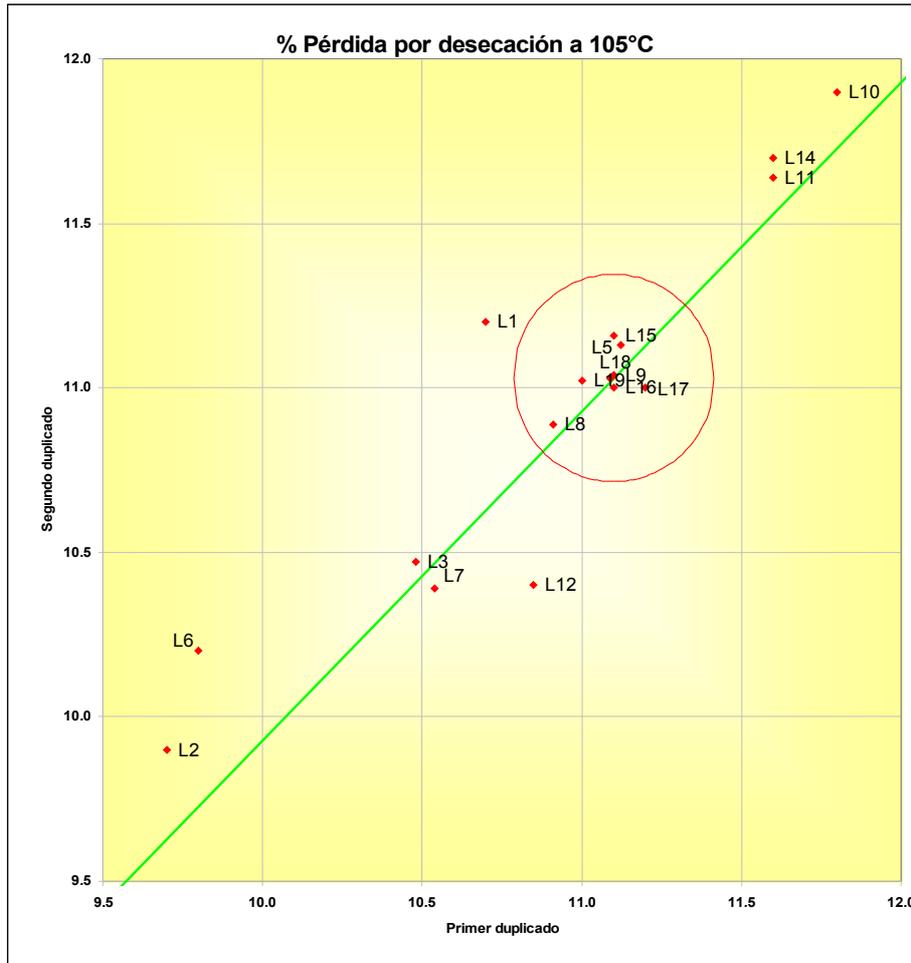
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1)	% Pérdida por desecación a 105°C	9,8000	10,0000	10,6250	11,0600	11,6200	12,0000	.
Bisagras de Tukey	% Pérdida por desecación a 105°C			10,7625	11,0600	11,3750		

Valores extremos

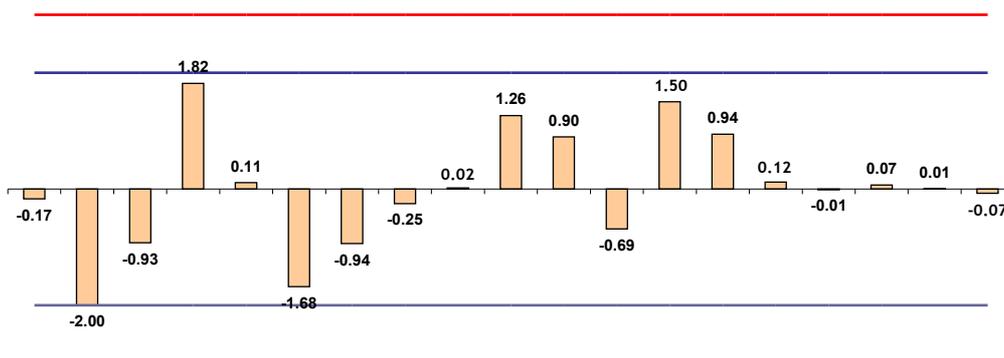
			Número del caso	Laboratorio	Valor
% Pérdida por desecación a 105°C	Mayores	1	4	LAB 4	12,20
		2	13	LAB 13	12,00
		3	10	LAB 10	11,85
		4	14	LAB 14	11,65
		5	11	LAB 11	11,62
	Menores	1	2	LAB 2	9,80
		2	6	LAB 6	10,00
		3	7	LAB 7	10,47
		4	3	LAB 3	10,48
		5	12	LAB 12	10,63



Laboratorios fuera del intervalo de confianza ± 2 sigmas (9,82;12,29): Ninguno.



Z-score % Pérdida por desecación a 105°C



LAB 1 LAB 2 LAB 3 LAB 4 LAB 5 LAB 6 LAB 7 LAB 8 LAB 9 LAB 10 LAB 11 LAB 12 LAB 13 LAB 14 LAB 15 LAB 16 LAB 17 LAB 18 LAB 19

Laboratorios con valores z cuestionables: Ninguno.
Laboratorios con valores z insatisfactorios: Ninguno.



Analito: Porcentaje de Fibra dietaria

Participantes: 9 de 19 laboratorios.
Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Fibra dietaria	9	47,4%	10	52,6%	19	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error tít.
% Fibra dietaria	Media	4,0644	1,03045
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 1,6882 Límite superior 6,4407	
	Media recortada al 5%	4,0708	
	Mediana	3,6650	
	Varianza	9,557	
	Desv. tít.	3,09136	
	Mínimo	,10	
	Máximo	7,92	
	Rango	7,82	
	Amplitud intercuartil	6,6250	
	Asimetría	,086	,717
	Curtosis	-1,688	1,400

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
% Fibra dietaria	4,0644	4,0384	4,0644	4,0381

- La constante de ponderación es 1,339.
- La constante de ponderación es 4,685.
- Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.
- La constante de ponderación es $1,340 \cdot \pi$.

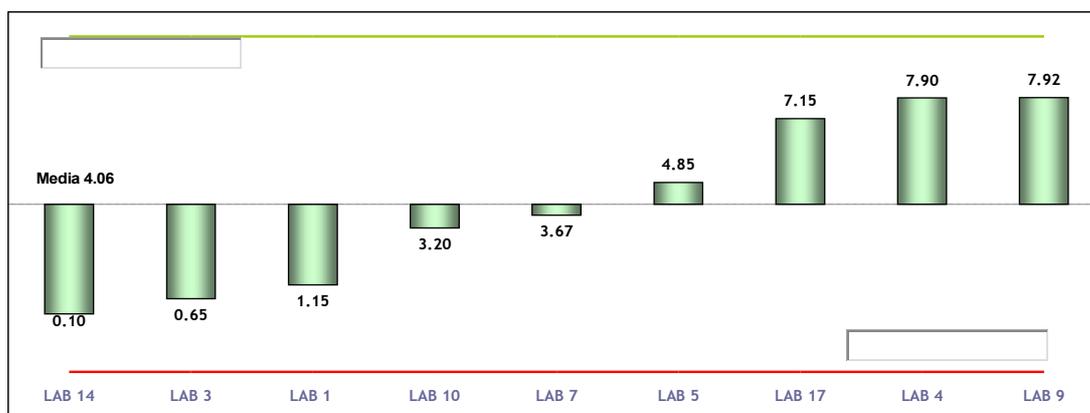
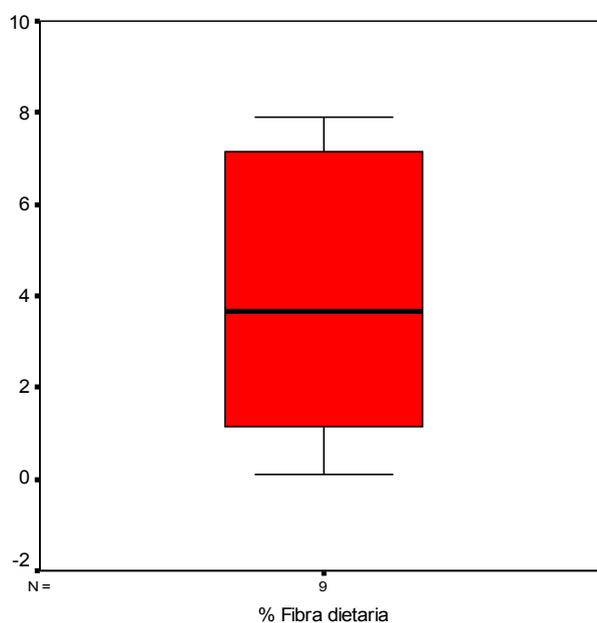
Percentiles

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1)	% Fibra dietaria	,1000	,1000	,9000	3,6650	7,5250	.	.
Bisagras de Tukey	% Fibra dietaria			1,1500	3,6650	7,1500		

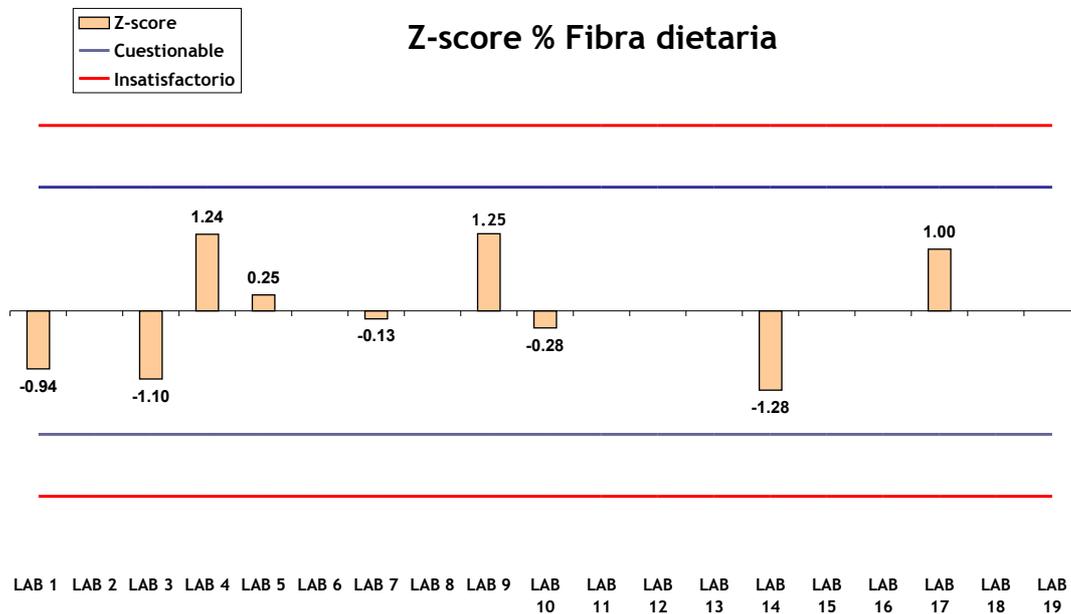
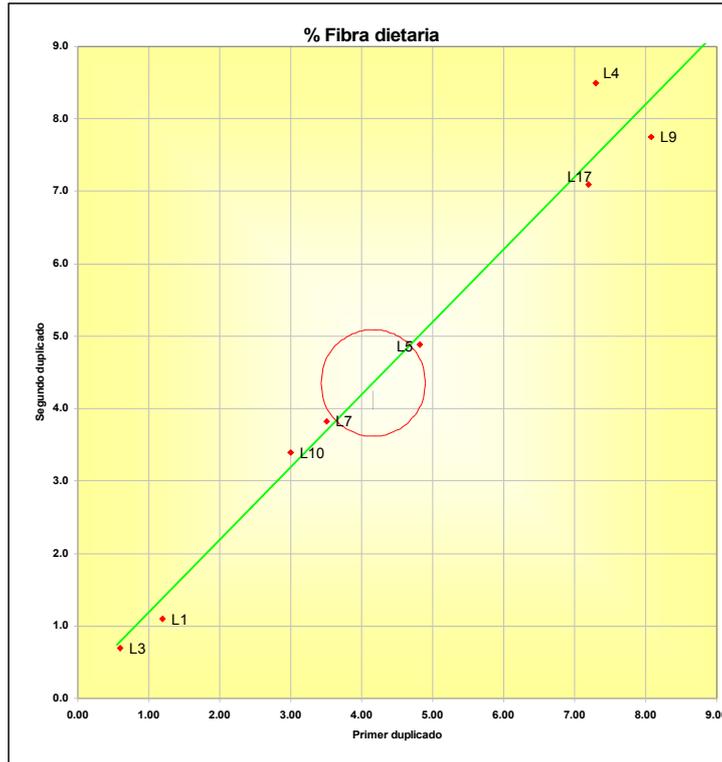
Valores extremos^a

			Número del caso	Laboratorio	Valor
% Fibra dietaria	Mayores	1	9	LAB 9	7,92
		2	4	LAB 4	7,90
		3	17	LAB 17	7,15
		4	5	LAB 5	4,85
	Menores	1	14	LAB 14	,10
		2	3	LAB 3	,65
		3	1	LAB 1	1,15
		4	10	LAB 10	3,20

a. El número de valores extremos solicitado supera al número de puntos. Se representará un número menor.



Laboratorios fuera del intervalo de confianza ± 2 sigmas (-1,99;10,12): Ninguno.



Laboratorios con valores z cuestionables: Ninguno.
 Laboratorios con valores z insatisfactorios: Ninguno.



Analito: Porcentaje de Hidratos de carbono

Participantes: 13 de 19 laboratorios

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Hidratos de carbono	13	68,4%	6	31,6%	19	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
% Hidratos de carbono	Media		76,85	,892
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	74,90	
		Límite superior	78,79	
	Media recortada al 5%		76,87	
	Mediana		77,55	
	Varianza		10,354	
	Desv. típ.		3,218	
	Mínimo		71	
	Máximo		82	
	Rango		11	
	Amplitud intercuartil		5,41	
	Asimetría		-,346	,616
	Curtosis		-,826	1,191

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Bponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
% Hidratos de carbono	77,42	77,62	77,32	77,64

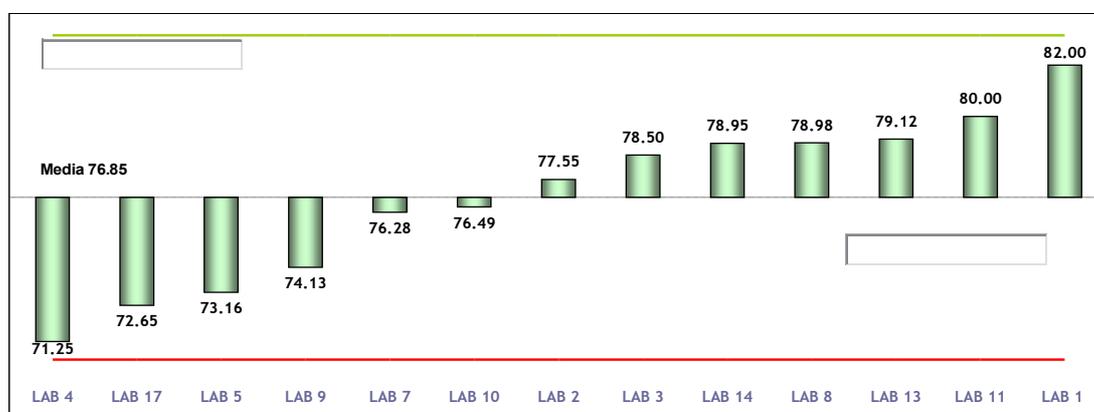
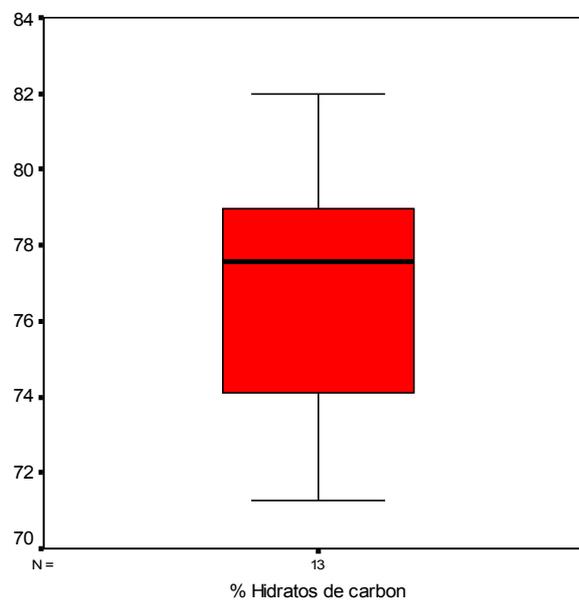
- La constante de ponderación es 1,339.
- La constante de ponderación es 4,685.
- Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.
- La constante de ponderación es $1,340 \cdot \pi$.

Percentiles

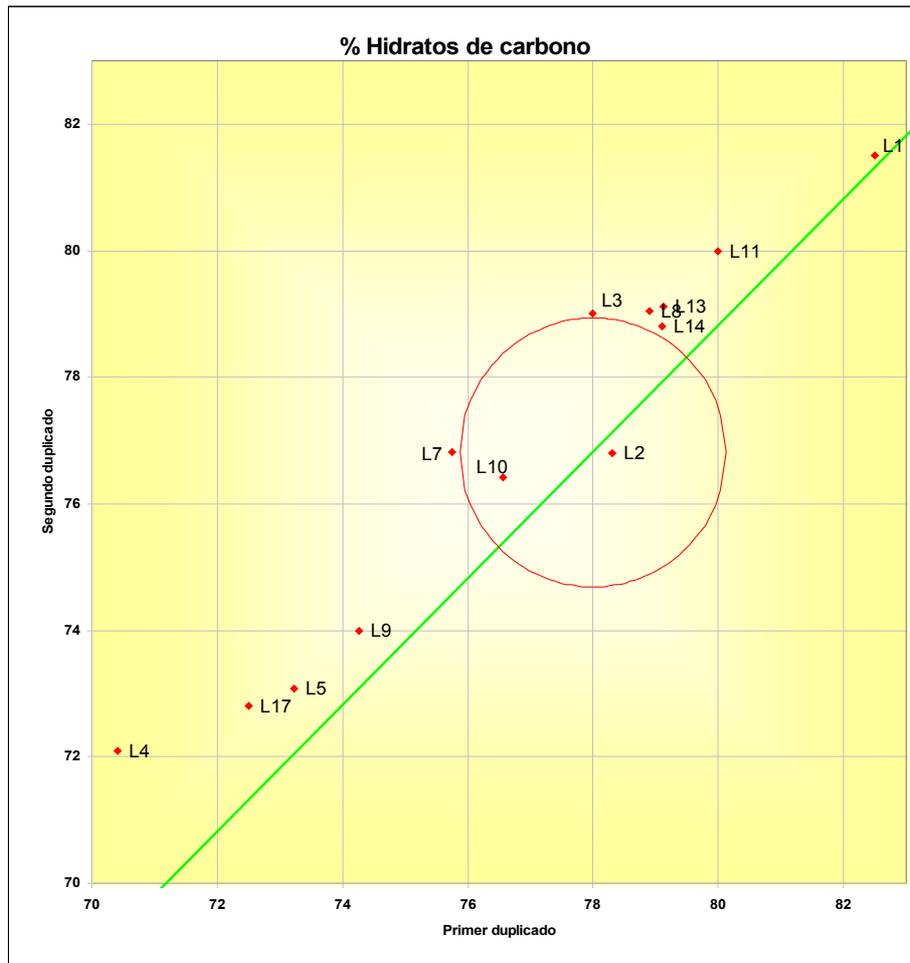
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1)	% Hidratos de carbono	71,25	71,81	73,64	77,55	79,05	81,20	.
Bisagras de Tukey	% Hidratos de carbono			74,13	77,55	78,97		

Valores extremos

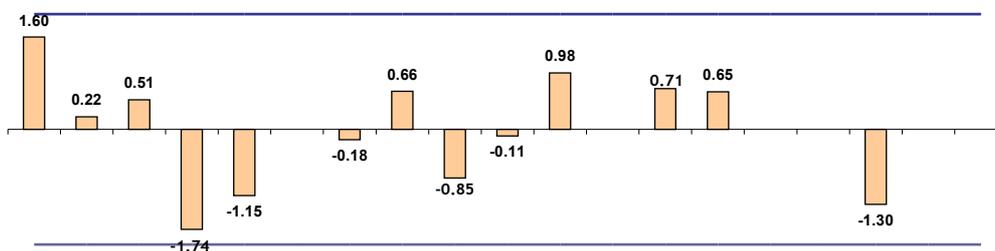
		Número del caso	Laboratorio	Valor
% Hidratos de carbono	Mayores	1	LAB 1	82
		2	LAB 11	80
		3	LAB 13	79
		4	LAB 8	79
		5	LAB 14	79
	Menores	1	LAB 4	71
		2	LAB 17	73
		3	LAB 5	73
		4	LAB 9	74
		5	LAB 7	76



Laboratorios fuera del intervalo de confianza del ± 2 sigmas (70,54;83,16): Ninguno.



Z-score % Hidratos de carbono



LAB 1 LAB 2 LAB 3 LAB 4 LAB 5 LAB 6 LAB 7 LAB 8 LAB 9 LAB 10 LAB 11 LAB 12 LAB 13 LAB 14 LAB 15 LAB 16 LAB 17 LAB 18 LAB 19

Laboratorios con valores z cuestionables: Ninguno.
Laboratorios con valores z insatisfactorios: Ninguno.

Analito: Valor energético (Kcal/100 g)

Participantes: 14 de 19 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Valor energético (Kcal/100 g)	14	73,7%	5	26,3%	19	100,0%

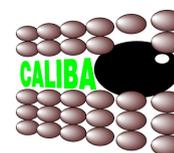
Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Valor energético (Kcal/100 g)	Media		526,279	182,0566
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	132,970	
		Límite superior	919,588	
	Media recortada al 5%	406,025		
	Mediana	350,940		
	Varianza	464024,331		
	Desv. típ.	681,1933		
	Mínimo	324,6		
	Máximo	2892,5		
	Rango	2567,9		
	Amplitud intercuartil	30,875		
	Asimetría	3,739	,597	
	Curtosis	13,985	1,154	

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Bponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Valor energético (Kcal/100 g)	347,931	345,737	344,783	345,734

- La constante de ponderación es 1,339.
- La constante de ponderación es 4,685.
- Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.
- La constante de ponderación es $1,340 \cdot \pi$.

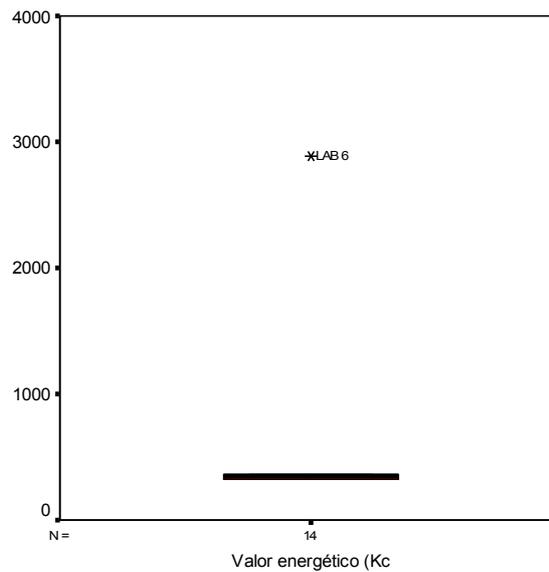


Percentiles

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1)	Valor energético (Kcal/100 g)	324,620	325,340	328,875	350,940	359,750	1627,498	.
Bisagras de Tukey	Valor energético (Kcal/100 g)			329,800	350,940	359,500		

Valores extremos

		Número del caso	Laboratorio	Valor	
Valor energético (Kcal/100 g)	Mayores	1	6	LAB 6	2892,5
		2	8	LAB 8	362,5
		3	1	LAB 1	360,5
		4	3	LAB 3	359,5
		5	14	LAB 14	356,0
	Menores	1	5	LAB 5	324,6
		2	9	LAB 9	326,1
		3	4	LAB 4	326,1
		4	17	LAB 17	329,8
		5	11	LAB 11	331,0



Al analizar los datos observamos que existe un valor extremo (2892,5) del **Laboratorio 6** que puede deberse a un error en la unidad de medida, por lo que se toma la decisión de excluirlo del análisis y volver a procesarlo, para obtener mejores conclusiones.

Participantes: 13 de 19 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Valor energético (Kcal/100 g)	13	72,2%	5	27,8%	18	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error tít.
Valor energético (Kcal/100 g)	Media	344,262	4,0995
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	
	Media recortada al 5%	344,340	
	Mediana	350,880	
	Varianza	218,472	
	Desv. tít.	14,7808	
	Mínimo	324,6	
	Máximo	362,5	
	Rango	37,9	
	Amplitud intercuartil	29,800	
	Asimetría	-,226	,616
	Curtosis	-1,860	1,191



Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Valor energético (Kcal/100 g)	346,683	346,151	345,158	346,138

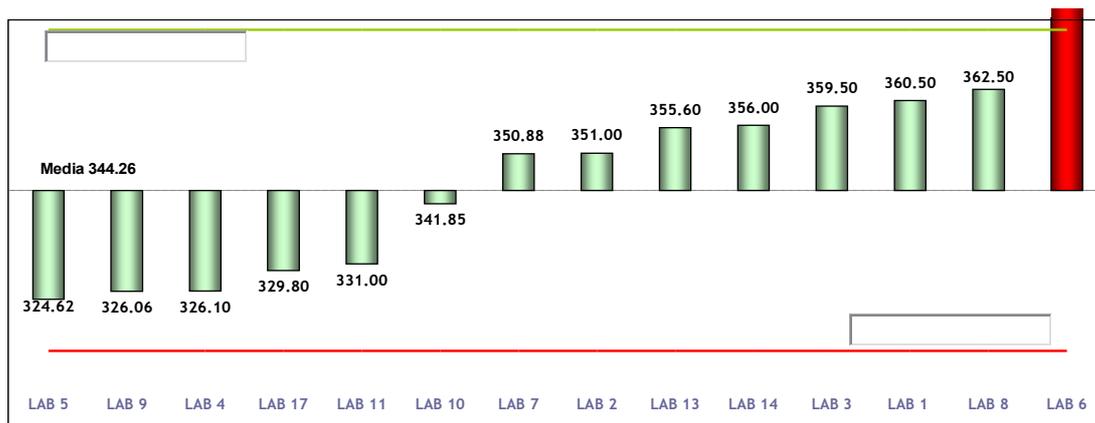
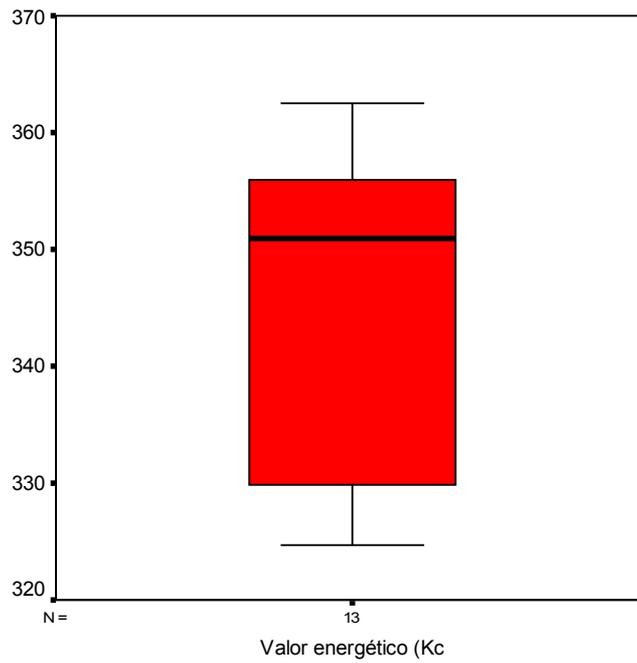
- La constante de ponderación es 1,339.
- La constante de ponderación es 4,685.
- Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.
- La constante de ponderación es $1,340 \cdot \pi$.

Percentiles

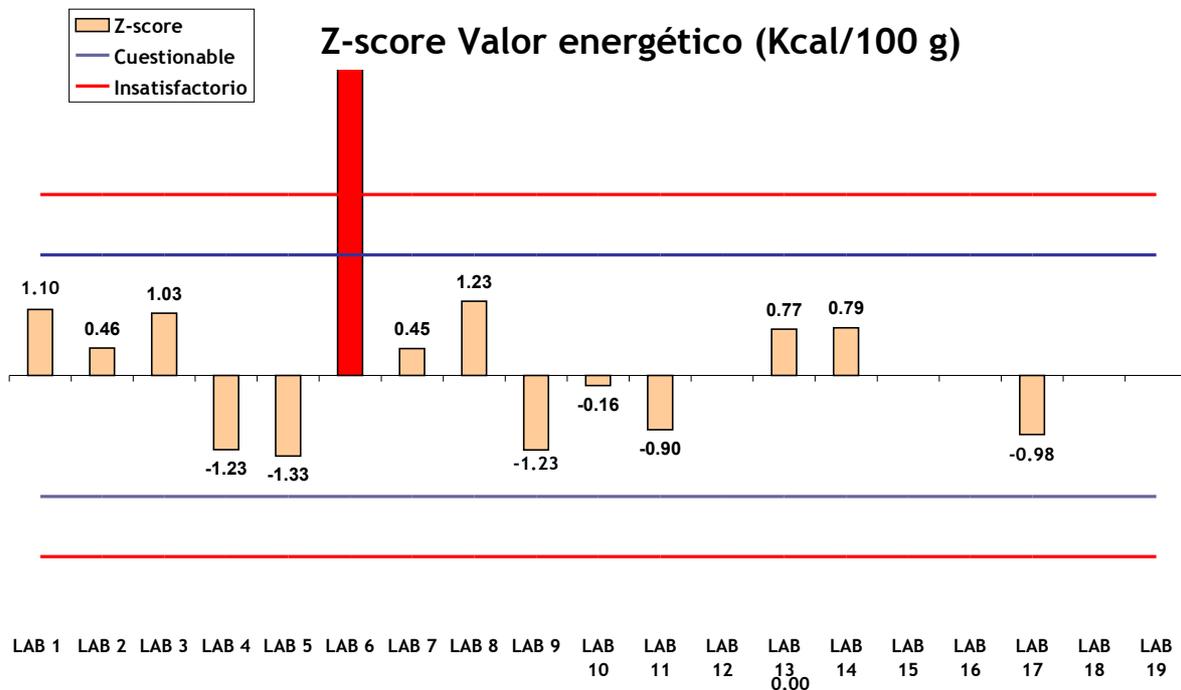
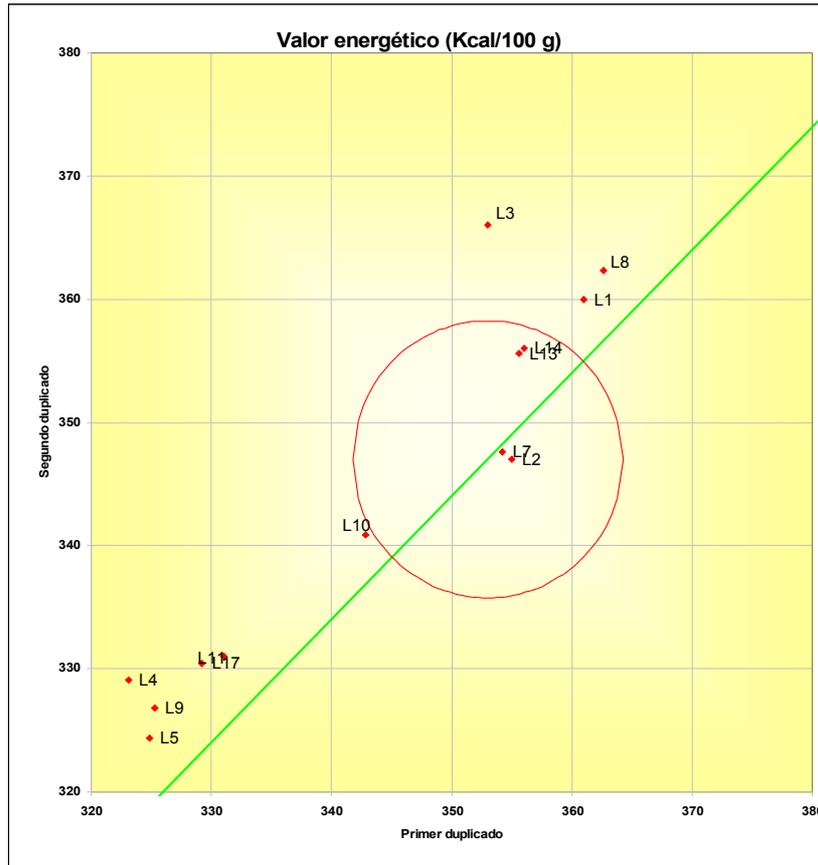
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición 1)	Valor energético (Kcal/100 g)	324,620	325,196	327,950	350,880	357,750	361,697	.
Bisagras de Tukey	Valor energético (Kcal/100 g)			329,800	350,880	356,000		

Valores extremos

		Número del caso	Laboratorio	Valor	
Valor energético (Kcal/100 g)	Mayores	1	8	LAB 8	362,5
		2	1	LAB 1	360,5
		3	3	LAB 3	359,5
		4	14	LAB 14	356,0
		5	13	LAB 13	355,6
	Menores	1	5	LAB 5	324,6
		2	9	LAB 9	326,1
		3	4	LAB 4	326,1
		4	17	LAB 17	329,8
		5	11	LAB 11	331,0



Laboratorios fuera del intervalo de confianza del ± 2 sigmas (315,29;373,23): Lab 6.



Laboratorios con valores z cuestionables: Ninguno.
 Laboratorios con valores z insatisfactorios: Lab 6.



Analito: Sodio mg/100 g

Participantes: 13 de 19 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Sodio mg/100 g	13	68,4%	6	31,6%	19	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Sodio mg/100 g	Media		51,280	42,2230
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	-40,716 143,276	
	Media recortada al 5%		26,113	
	Mediana		3,700	
	Varianza		23176,133	
	Desv. típ.		152,2371	
	Mínimo		,1	
	Máximo		555,5	
	Rango		555,4	
	Amplitud intercuartil		15,900	
	Asimetría		3,547	,616
	Curtosis		12,679	1,191

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Bponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Sodio mg/100 g	4,393	2,625	3,503	2,616

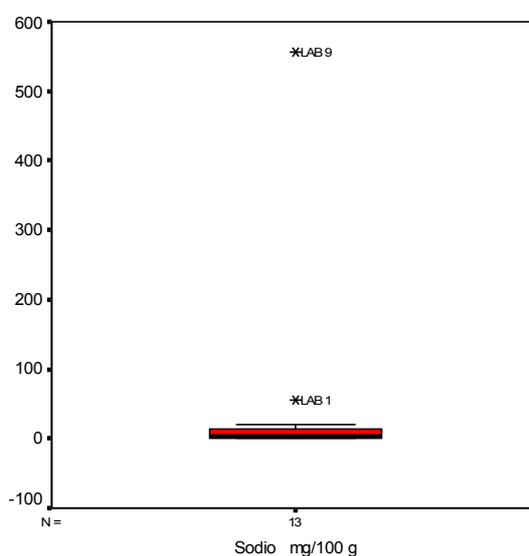
- La constante de ponderación es 1,339.
- La constante de ponderación es 4,685.
- Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.
- La constante de ponderación es $1,340 \cdot \pi$.

Percentiles

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1)	Sodio mg/100 g	,065	,267	,800	3,700	16,700	355,340	.
Bisagras de Tukey	Sodio mg/100 g			,800	3,700	14,000		

Valores extremos

				Número del caso	Laboratorio	Valor
Sodio mg/100 g	Mayores	1	9	LAB 9	555,5	
		2	1	LAB 1	55,1	
		3	11	LAB 11	19,4	
		4	13	LAB 13	14,0	
		5	3	LAB 3	6,9	
	Menores	1	8	LAB 8	,1	
		2	17	LAB 17	,6	
		3	4	LAB 4	,8	
		4	2	LAB 2	,8	
		5	15	LAB 15	1,4	



Al analizar los datos observamos que existe un valor extremo (555,5) del **Laboratorio 9** y (55,1) del **Laboratorio 1** que puede deberse a un error en la unidad de medida, por lo que se toma la decisión de excluirlo del análisis y volver a procesarlo, para obtener mejores conclusiones.

Participantes: 11 de 19 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Sodio mg/100 g	11	64,7%	6	35,3%	17	100,0%



Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Sodio mg/100 g	Media		5,094	1,8990
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	,863 9,325	
	Media recortada al 5%		4,579	
	Mediana		1,980	
	Varianza		39,667	
	Desv. típ.		6,2982	
	Mínimo		,1	
	Máximo		19,4	
	Rango		19,3	
	Amplitud intercuartil		6,050	
	Asimetría		1,556	,661
	Curtosis		1,683	1,279

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Bponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Sodio mg/100 g	2,695	1,948	2,307	1,953

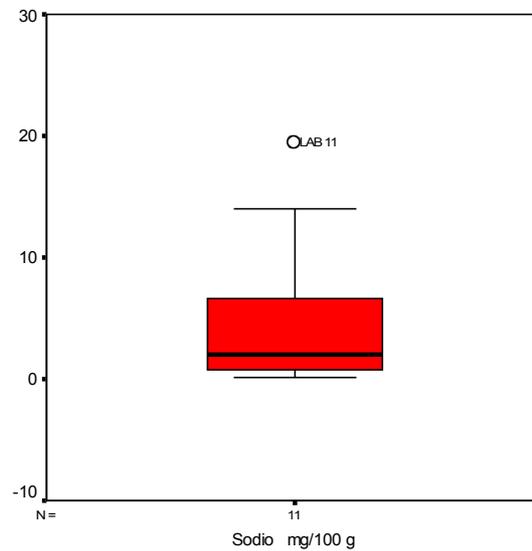
- a. La constante de ponderación es 1,339.
- b. La constante de ponderación es 4,685.
- c. Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.
- d. La constante de ponderación es 1,340*pi.

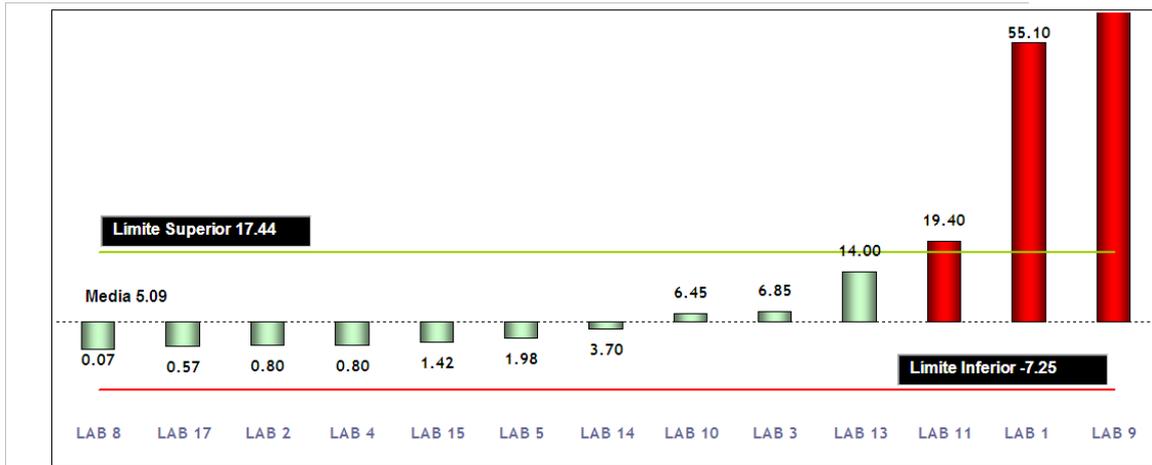
Percentiles

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición 1)	Sodio mg/100 g	,065	,166	,800	1,980	6,850	18,320	.
Bisagras de Tukey	Sodio mg/100 g			,800	1,980	6,650		

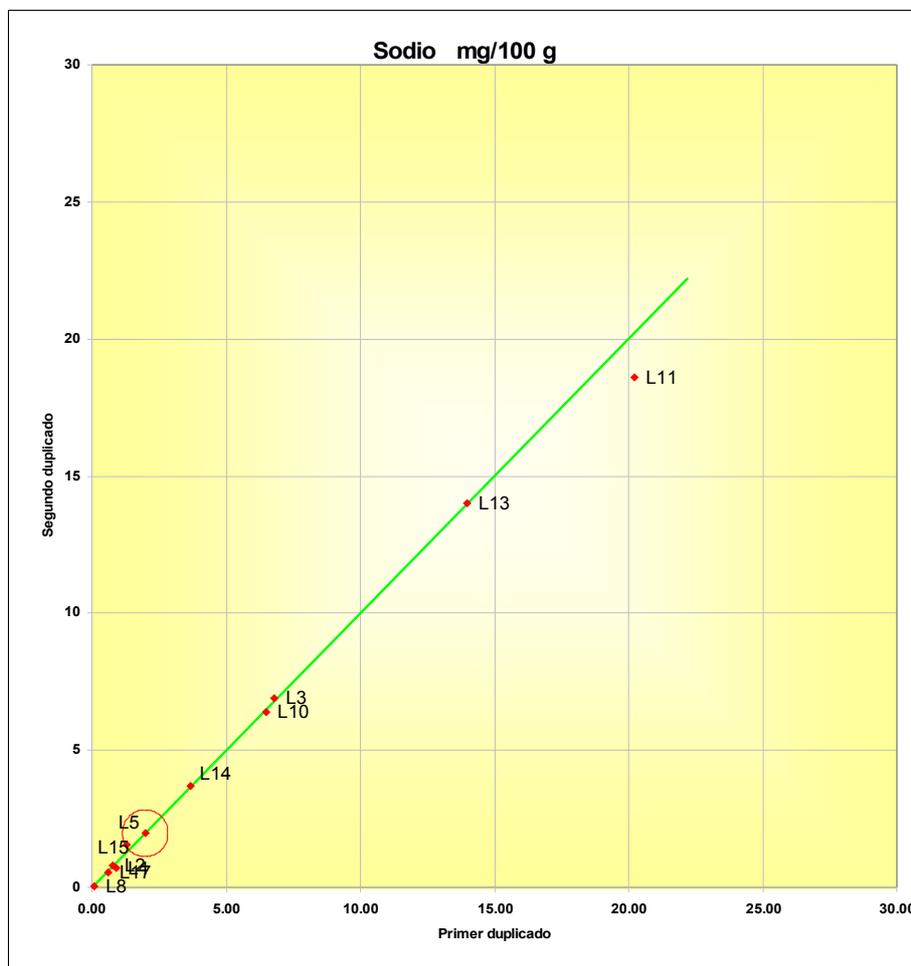
Valores extremos

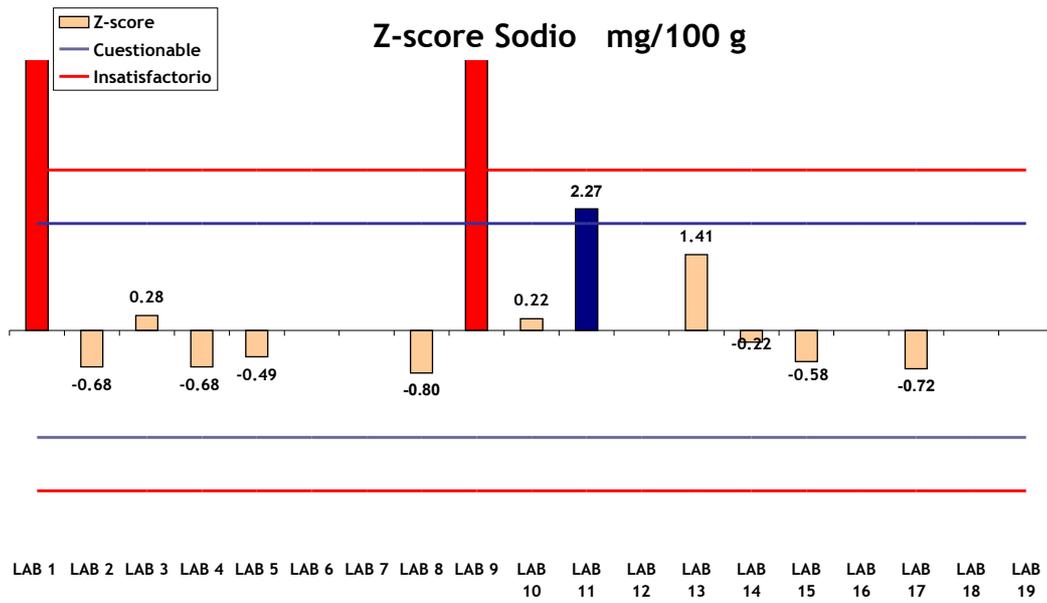
		Número del caso	Laboratorio	Valor
Sodio mg/100 g	Mayores	1	LAB 11	19,4
		2	LAB 13	14,0
		3	LAB 3	6,9
		4	LAB 10	6,5
		5	LAB 14	3,7
	Menores	1	LAB 8	,1
		2	LAB 17	,6
		3	LAB 4	,8
		4	LAB 2	,8
		5	LAB 15	1,4





Laboratorios fuera del intervalo de confianza del ± 2 sigmas (-7,25;17,44): Lab 11, Lab 1 y Lab 9.





Laboratorios con valores z cuestionables: Lab 11
 Laboratorios con valores z insatisfactorios: Lab 1 y Lab 9



Analito: Porcentaje Ácidos grasos Saturados

Participantes: 6 de 19 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Acidos grasos Saturados	6	31,6%	13	68,4%	19	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
% Acidos grasos Saturados	Media		5,5633	3,28348
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-2,8771	
		Límite superior	14,0038	
	Media recortada al 5%		5,1298	
	Mediana		,8975	
	Varianza		64,687	
	Desv. típ.		8,04285	
	Mínimo		,13	
	Máximo		18,80	
	Rango		18,67	
	Amplitud intercuartil		13,7763	
	Asimetría		1,224	,845
	Curtosis		-,307	1,741

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
% Acidos grasos Saturados	1,0169	,5325	,5450	,5324

a. La constante de ponderación es 1,339.

b. La constante de ponderación es 4,685.

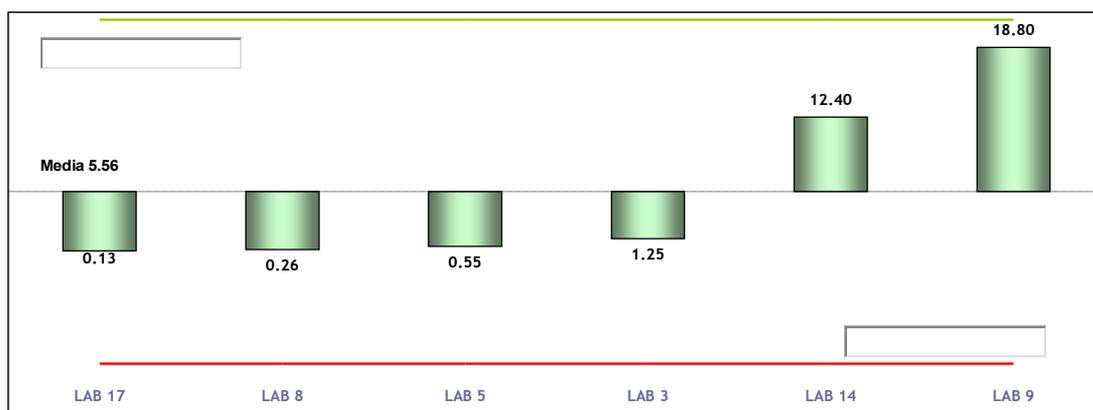
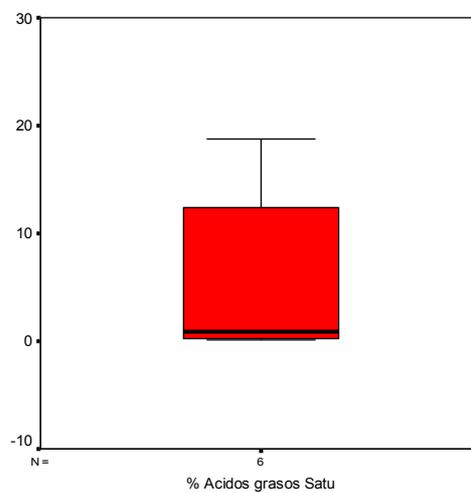
c. Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.

d. La constante de ponderación es $1,340 \cdot \pi$.

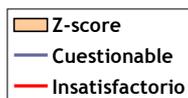
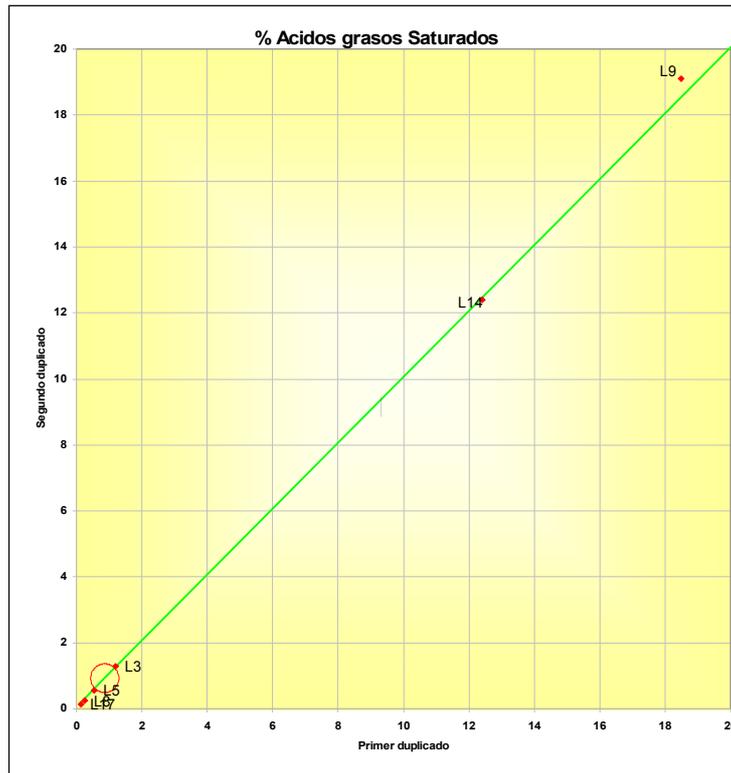
Valores extremos^a

			Número del caso	Laboratorio	Valor
% Acidos grasos Saturados	Mayores	1	9	LAB 9	18,80
		2	14	LAB 14	12,40
		3	3	LAB 3	1,25
	Menores	1	17	LAB 17	,13
		2	8	LAB 8	,26
		3	5	LAB 5	,55

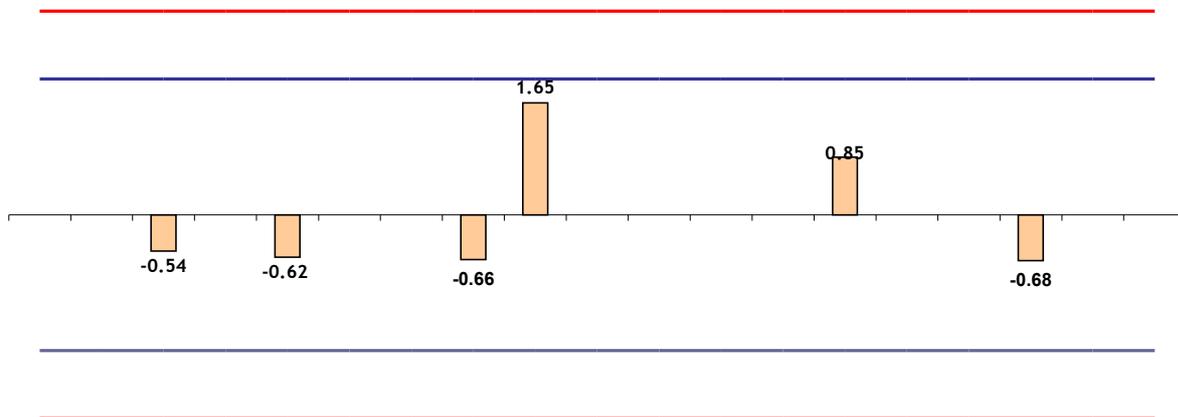
a. El número de valores extremos solicitado supera al número de puntos.
Se representará un número menor.



Laboratorios fuera del intervalo de confianza de ± 2 sigmas (-10,2; 21,33): Ninguno.



Z-score % Acidos grasos Saturados



LAB 1 LAB 2 LAB 3 LAB 4 LAB 5 LAB 6 LAB 7 LAB 8 LAB 9 LAB 10 LAB 11 LAB 12 LAB 13 LAB 14 LAB 15 LAB 16 LAB 17 LAB 18 LAB 19

Laboratorios con valores z cuestionables: Ninguno.
Laboratorios con valores z insatisfactorios: Ninguno.



Analito: Porcentaje Ácidos grasos Trans.

Este analito al no tener una cantidad de valores aceptables no se pueden tratar con estadística paramétrica.

De los 19 laboratorios participantes 3 reportan 0 y su correspondiente técnica (Lab 9, 14 y 17) y 1 laboratorio (Lab 5) reporta la técnica pero no valor. Por lo tanto no se procede a su análisis.

Analito: Hierro mg/100 g

Participantes: 11 de 19 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Hierro mg/100 g	11	57,9%	8	42,1%	19	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Hierro mg/100 g	Media		,927	,1739
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,539	
		Límite superior	1,314	
	Media recortada al 5%		,910	
	Mediana		,850	
	Varianza		,333	
	Desv. típ.		,5767	
	Mínimo		,2	
	Máximo		2,0	
	Rango		1,8	
	Amplitud intercuartil		1,043	
	Asimetría		,451	,661
	Curtosis		-,873	1,279

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Bponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Hierro mg/100 g	,867	,869	,888	,869

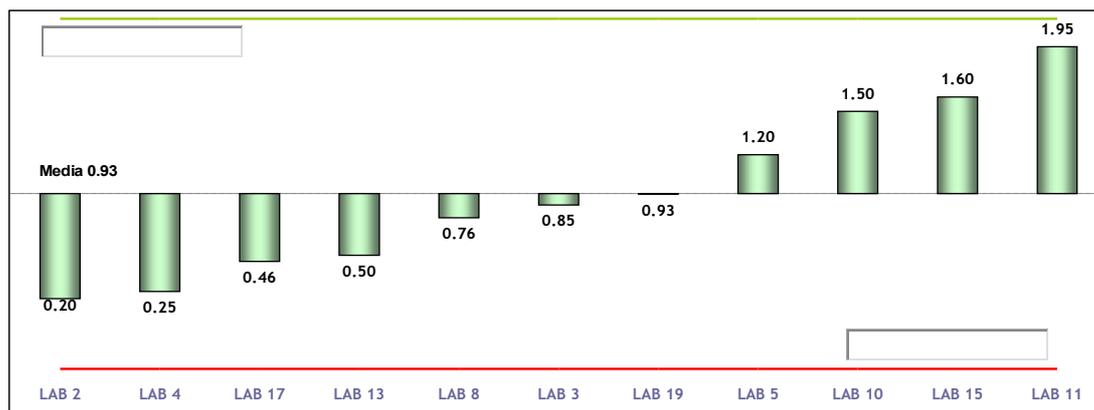
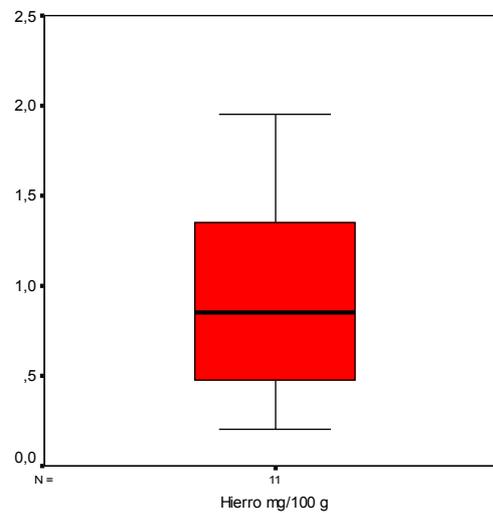
- La constante de ponderación es 1,339.
- La constante de ponderación es 4,685.
- Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.
- La constante de ponderación es $1,340 \cdot \pi$.

Percentiles

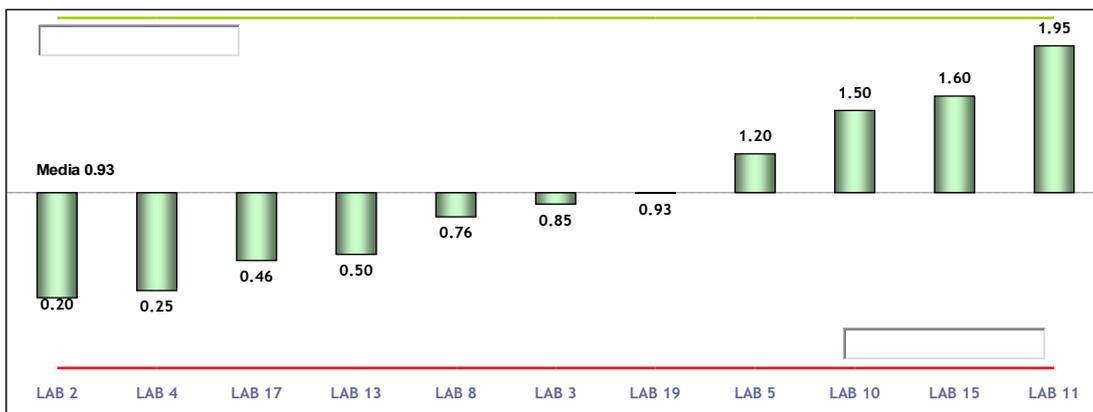
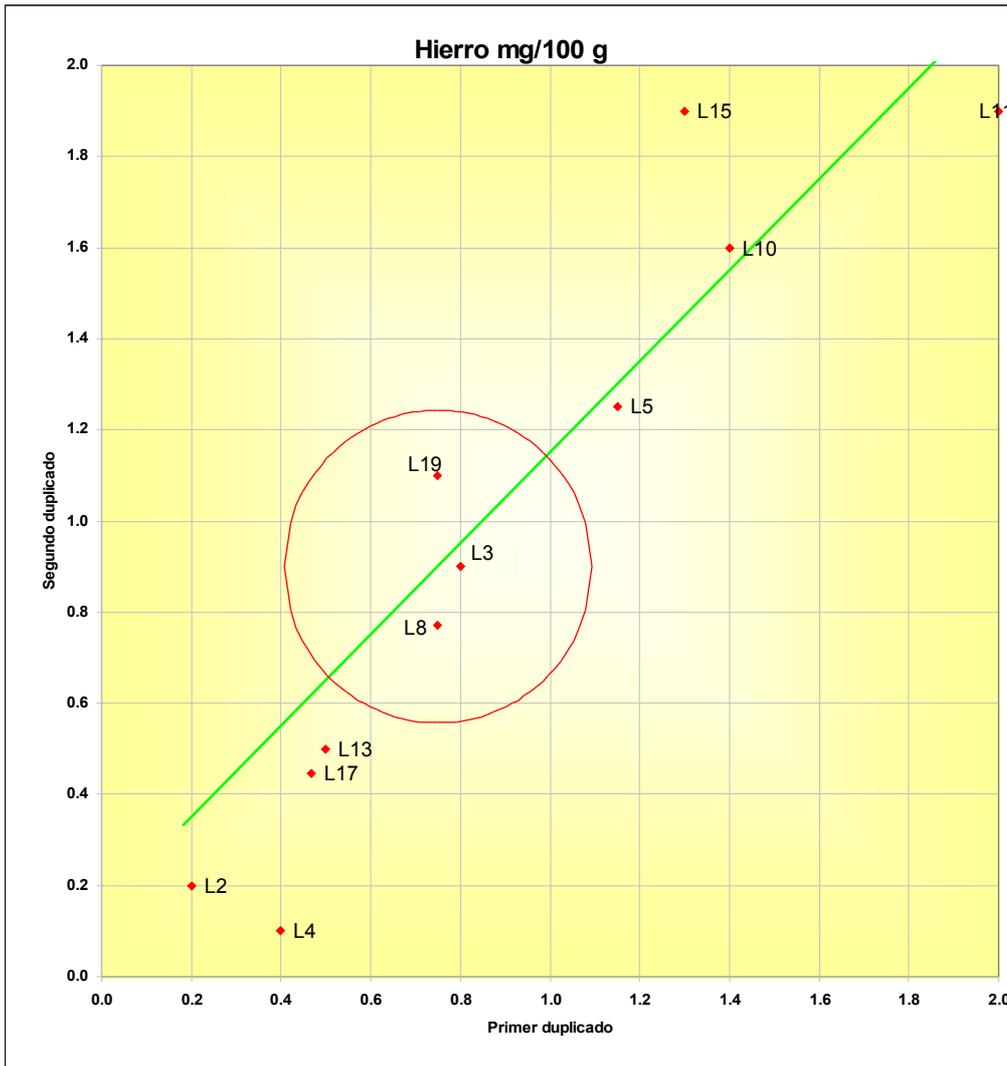
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición 1)	Hierro mg/100 g	,200	,210	,458	,850	1,500	1,880	.
Bisagras de Tukey	Hierro mg/100 g			,479	,850	1,350		

Valores extremos

			Número del caso	Laboratorio	Valor
Hierro mg/100 g	Mayores	1	11	LAB 11	2,0
		2	15	LAB 15	1,6
		3	10	LAB 10	1,5
		4	5	LAB 5	1,2
		5	19	LAB 19	,9
	Menores	1	2	LAB 2	,2
		2	4	LAB 4	,3
		3	17	LAB 17	,5
		4	13	LAB 13	,5
		5	8	LAB 8	,8



Laboratorios fuera del intervalo de confianza de ± 2 sigmas (-0,29; 2,14): Ninguno.



Laboratorios con valores z cuestionables: Ninguno.
 Laboratorios con valores z insatisfactorios: Ninguno.



Analito: Fósforo mg/100 g

Participantes: 12 de 19 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Fósforo mg/100 g	12	63,2%	7	36,8%	19	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.
Fósforo mg/100 g	Media	50,2742	14,27190
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	
		18,8619 81,6864	
	Media recortada al 5%	47,8846	
	Mediana	50,1875	
	Varianza	2444,245	
	Desv. típ.	49,43930	
	Mínimo	,06	
	Máximo	143,50	
	Rango	143,44	
	Amplitud intercuartil	59,3888	
	Asimetría	,965	,637
	Curtosis	,266	1,232

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Fósforo mg/100 g	40,5135	39,3214	42,8199	39,4049

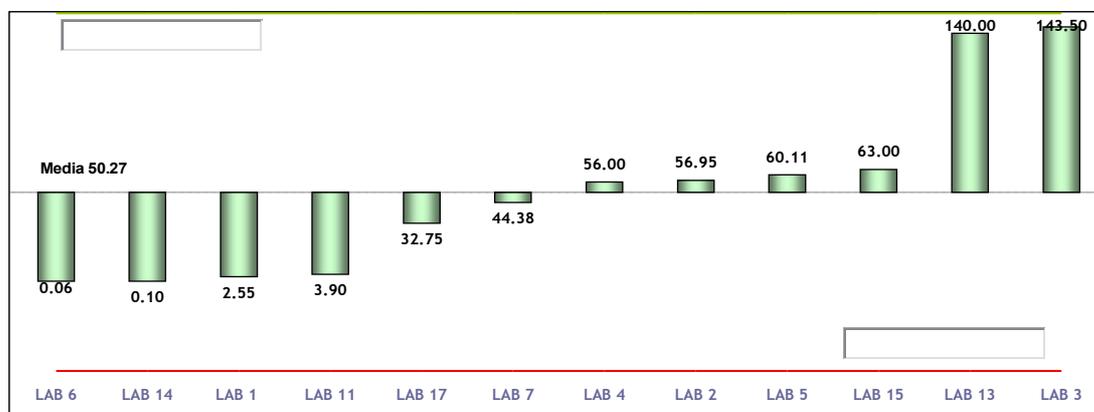
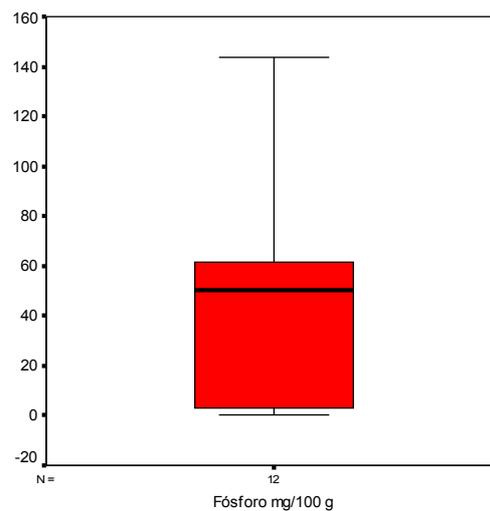
- a. La constante de ponderación es 1,339.
- b. La constante de ponderación es 4,685.
- c. Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.
- d. La constante de ponderación es 1,340*pi.

Percentiles

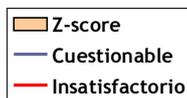
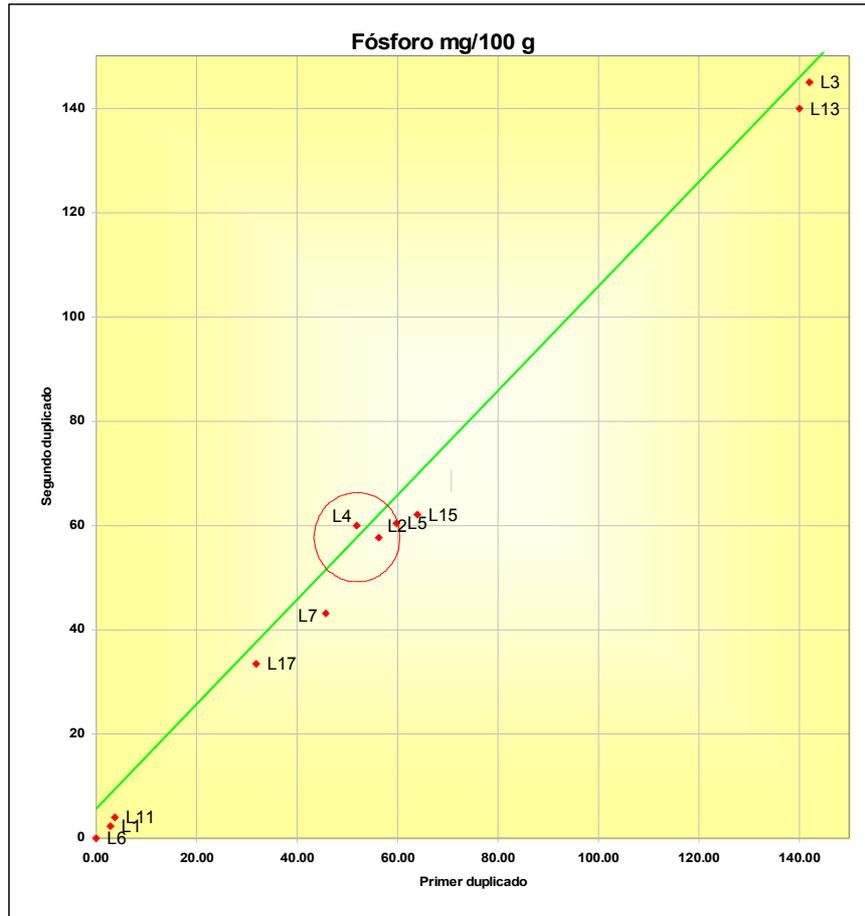
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1)	Fósforo mg/100 g	,0600	,0720	2,8875	50,1875	62,2763	142,4500	.
Bisagras de Tukey	Fósforo mg/100 g			3,2250	50,1875	61,5525		

Valores extremos

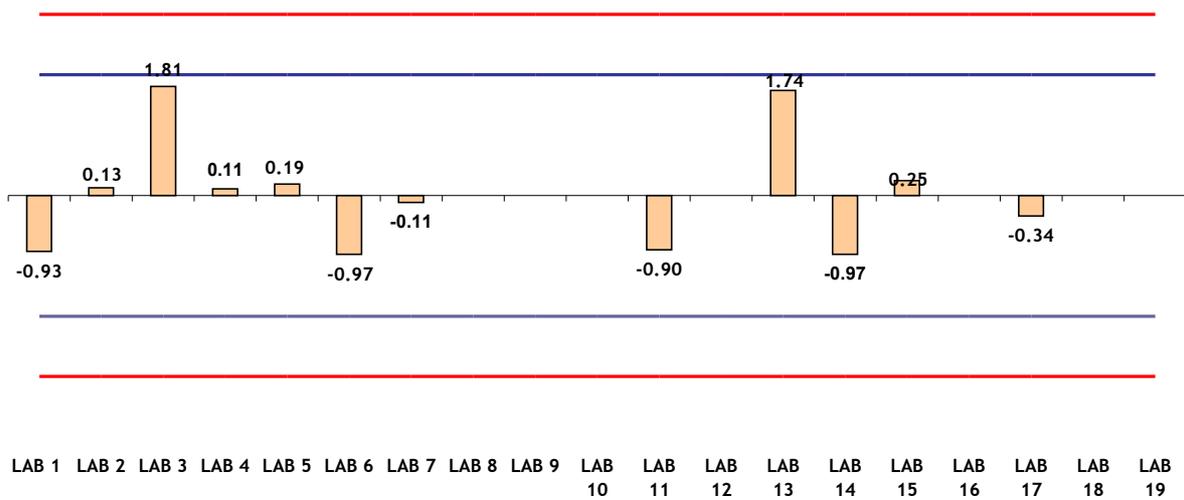
			Número del caso	Laboratorio	Valor
Fósforo mg/100 g	Mayores	1	3	LAB 3	143,50
		2	13	LAB 13	140,00
		3	15	LAB 15	63,00
		4	5	LAB 5	60,11
		5	2	LAB 2	56,95
	Menores	1	6	LAB 6	,06
		2	14	LAB 14	,10
		3	1	LAB 1	2,55
		4	11	LAB 11	3,90
		5	17	LAB 17	32,75



Laboratorios fuera del intervalo de confianza de ± 2 sigmas (-50,72; 151,27): Ninguno.



Z-score Fósforo mg/100 g



Laboratorios con valores z cuestionables: Ninguno.
Laboratorios con valores z insatisfactorios: Ninguno.



Analito: Calcio mg/100 g

Participantes: 11 de 19 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Calcio mg/100 g	11	57,9%	8	42,1%	19	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.	
Calcio mg/100 g	Media	3,08909	,551948	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1,85927	
		Límite superior	4,31891	
	Media recortada al 5%	3,08621		
	Mediana	2,87500		
	Varianza	3,351		
	Desv. típ.	1,830605		
	Mínimo	,030		
	Máximo	6,200		
	Rango	6,170		
	Amplitud intercuartil	1,90000		
	Asimetría	-,284	,661	
	Curtosis	,052	1,279	

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Calcio mg/100 g	3,24014	3,25564	3,20824	3,25343

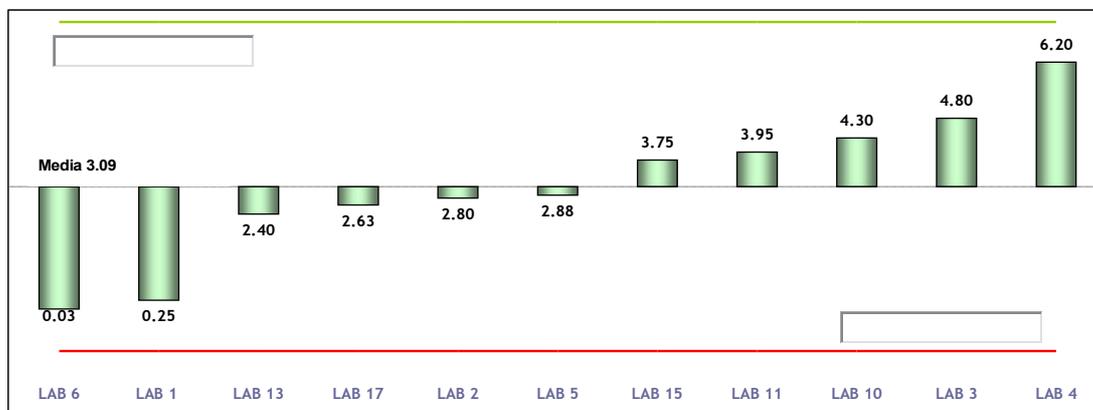
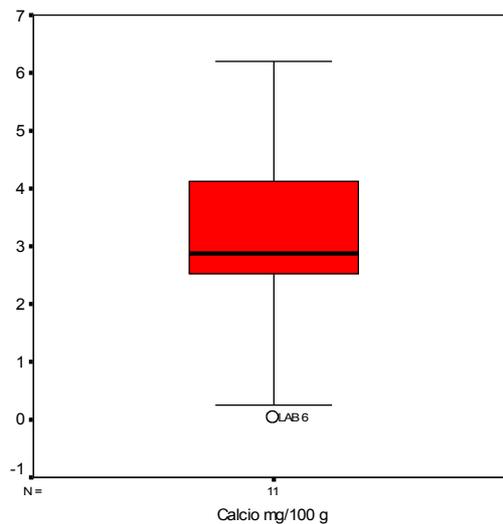
- a. La constante de ponderación es 1,339.
- b. La constante de ponderación es 4,685.
- c. Las constantes de ponderación son 1,700, 3,400 y 8,500.
- d. La constante de ponderación es $1,340 \cdot \pi$.

Percentiles

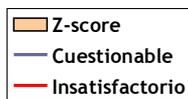
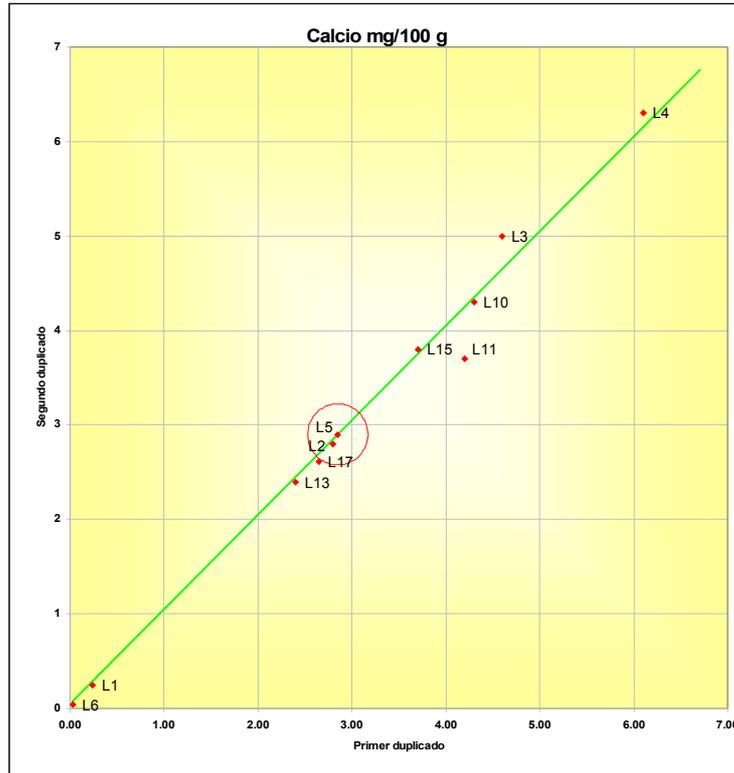
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición 1)	Calcio mg/100 g	,03000	,07300	2,40000	2,87500	4,30000	5,92000	.
Bisagras de Tukey	Calcio mg/100 g			2,51500	2,87500	4,12500		

Valores extremos

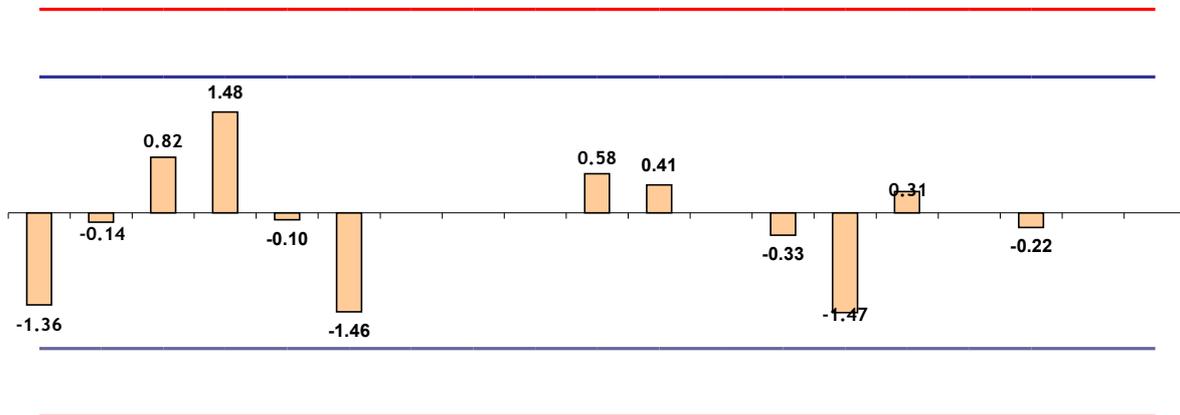
		Número del caso	Laboratorio	Valor	
Calcio mg/100 g	Mayores	1	4	LAB 4	6,200
		2	3	LAB 3	4,800
		3	10	LAB 10	4,300
		4	11	LAB 11	3,950
		5	15	LAB 15	3,750
	Menores	1	6	LAB 6	,030
		2	1	LAB 1	,245
		3	13	LAB 13	2,400
		4	17	LAB 17	2,630
		5	2	LAB 2	2,800



Laboratorios fuera del intervalo de confianza de ± 2 sigmas (-1,02; 7,2): Ninguno.



Z-score Calcio mg/100 g



LAB 1 LAB 2 LAB 3 LAB 4 LAB 5 LAB 6 LAB 7 LAB 8 LAB 9 LAB 10 LAB 11 LAB 12 LAB 13 LAB 14 LAB 15 LAB 16 LAB 17 LAB 18 LAB 19

Laboratorios con valores z cuestionables: Ninguno.
Laboratorios con valores z insatisfactorios: Ninguno.



Evaluación Global de los Laboratorios

Suma de los cuadrados de z, $SCz = \sum z^2$, no tiene en cuenta los signos de z y detecta desvíos anormalmente altos entre valores provenientes de la misma población. Este índice tiene una distribución chi cuadrado (χ^2), y se interpreta utilizando la tabla de distribución χ^2 para n características reportadas, con una probabilidad mayor al 5% se considera Satisfactorio (95% de confianza), con una entre 1% y 5% es cuestionable (95%-99% de confianza) en tanto si es menor al 1% el laboratorio es No satisfactorio, (mayor al 99% de confianza)

Z-Score	Analitos analizados	Suma de z-score cuadrados	Probabilidad chi Cuadrado	Evaluación
LAB 1	11.00	75.500	0.00	No Satisfactorio
LAB 2	10.00	7.699	0.66	Satisfactorio
LAB 3	12.00	10.353	0.59	Satisfactorio
LAB 4	11.00	16.842	0.11	Satisfactorio
LAB 5	12.00	11.692	0.47	Satisfactorio
LAB 6	7.00	29728.615	0.00	No Satisfactorio
LAB 7	8.00	2.913	0.94	Satisfactorio
LAB 8	9.00	4.298	0.89	Satisfactorio
LAB 9	9.00	7646.385	0.00	No Satisfactorio
LAB 10	10.00	7.716	0.66	Satisfactorio
LAB 11	10.00	12.186	0.27	Satisfactorio
LAB 12	4.00	1.187	0.88	Satisfactorio
LAB 13	10.00	9.897	0.45	Satisfactorio
LAB 14	12.00	10.601	0.56	Satisfactorio
LAB 15	7.00	3.818	0.80	Satisfactorio
LAB 16	4.00	4.592	0.33	Satisfactorio
LAB 17	12.00	6.018	0.92	Satisfactorio
LAB 18	4.00	6.642	0.16	Satisfactorio
LAB 19	5.00	6.640	0.25	Satisfactorio