



INTERLABORATORIO DE HARINAS DE MAIZ ORGANIZADO POR CALIBA 2005

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
Muestras	1
Estadística aplicada a módulos con resultados numéricos	1
Generalidades	1
Glosario	1
Detalles del procedimiento de análisis	4
Resultados	5
Analitos a investigar.....	5
Analito: Porcentaje de Proteínas totales (N x 6,25)	5
Analito: Porcentaje de Grasa Total	8
Analito: Porcentaje Cenizas totales (525°C)	11
Analito: Porcentaje Pérdida por desecación a 105° C	14
Analito: Porcentaje de Fibra dietaria.....	17
Analito: Porcentaje de Hidratos de carbono.....	20
Analito: Valor energético (Kcal/100 g).....	25
Analito: Sodio mg/100 g	28
Analito: Porcentaje Ácidos grasos Saturados	33
Analito: Hierro mg/100 g	36
Analito: Fósforo mg/100 g.....	39
Analito: Calcio mg/100 g	44



Metodología de Análisis

Información General

Objetivos

- 1-Determinar el desempeño de los laboratorios cuando efectúan ensayos o mediciones ambientales y efectuar el seguimiento del desempeño de dichos laboratorios, proveyendo confianza adicional a los clientes de los mismos.
- 2- Aportar a la comunidad información confiable sobre el estado de la contaminación costera de la Ciudad de Buenos Aires, en un punto de la costanera norte.

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 los analitos

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.

Muestras

- 1) Los analitos serán investigados según normas EPA, Standard Methods u OSN.
- 6) El tiempo de entrega de los resultados será de 10 días hábiles como máximo.
- 7) Los resultados serán 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.
- 8) El evaluador deberá informar el análisis de los resultados en el término de 30 días. Los responsables de esta tarea se han comprometido a respetar los tiempos mencionados.
- 9) CALIBA, a través de su Área de Calidad, analizará el informe del evaluador estadístico y propondrá a la Comisión Directiva la emisión de los Diplomas de participación y/o aprobación de cada laboratorio.
- 10) 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 otro 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%.

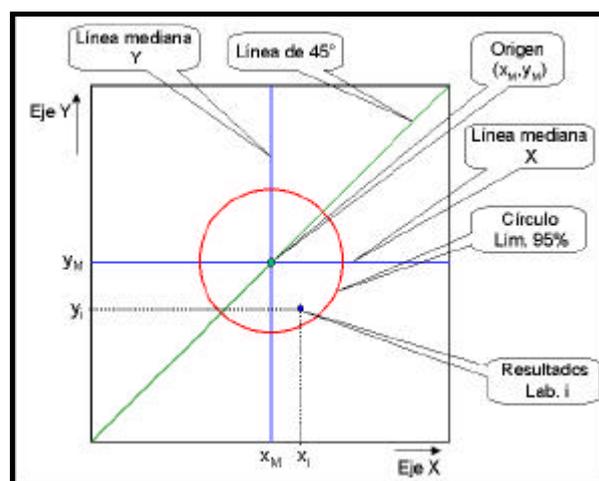
La información correspondiente a cada parámetro de análisis será tratado como una población independiente de estudio.

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 .

Resultando: $z = (x_i - x_M) / s_z$

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: 14de 14 laboratorios .

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Proteínas totales (N x 6,25)	14	100,0%	0	,0%	14	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
% Proteínas totales (N x 6,25)	Media		6,969	,2087
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	6,518	
		Límite superior	7,419	
	Media recortada al 5%		6,977	
	Mediana		6,904	
	Varianza		,610	
	Desv. típ.		,7807	
	Mínimo		5,5	
	Máximo		8,3	
	Rango		2,8	
	Amplitud intercuartil		1,192	
	Asimetría		,044	,597
	Curtosis		-,268	1,154

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
% Proteínas totales (N x 6,25)	6,936	6,952	6,957	6,952

- 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.



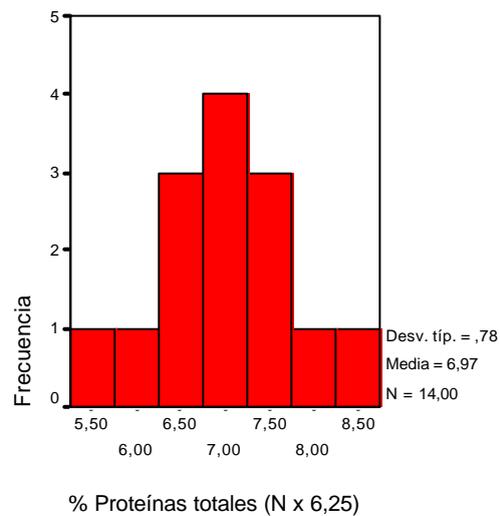
Percentiles

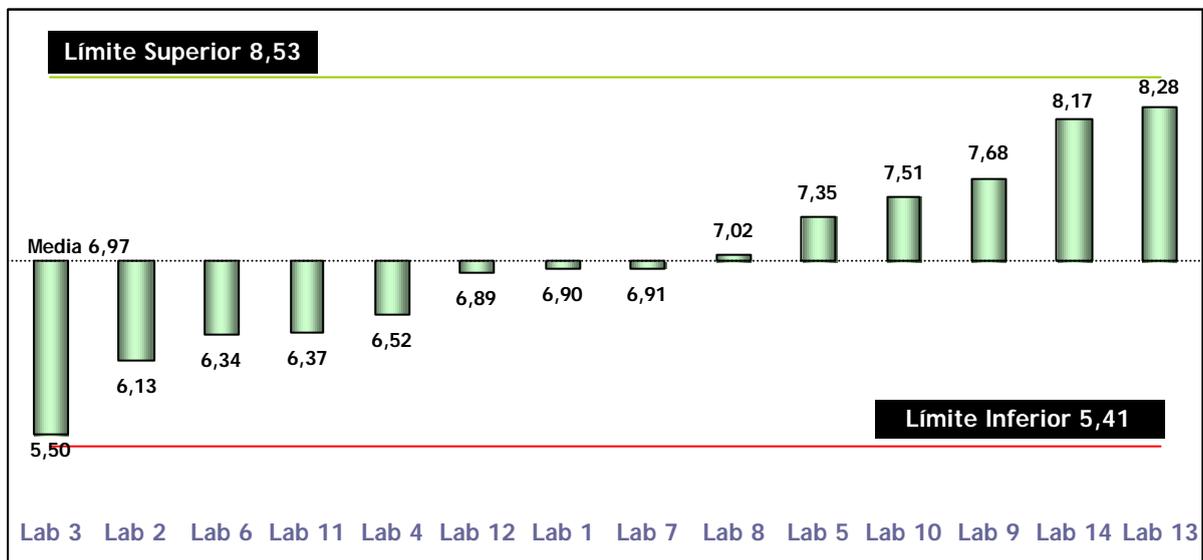
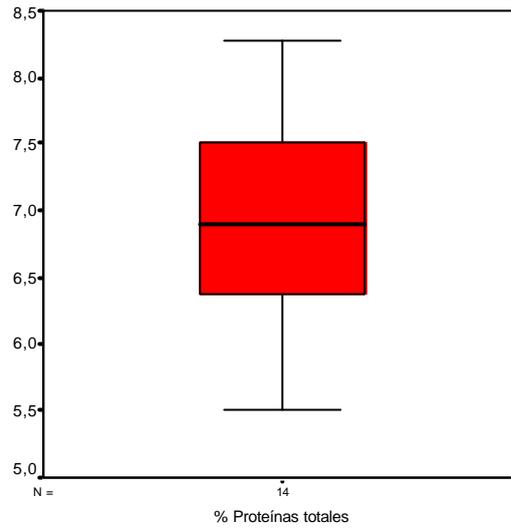
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición 1)	% Proteínas totales (N x 6,25)	5,500	5,815	6,360	6,904	7,552	8,224	.
Bisagras de Tukey	% Proteínas totales (N x 6,25)			6,365	6,904	7,511		

Valores extremos

			Número del caso	LABORATO	Valor
% Proteínas totales (N x 6,25)	Mayores	1	13	Lab13	8,3
		2	14	Lab14	8,2
		3	9	Lab9	7,7
		4	10	Lab10	7,5
		5	5	Lab5	7,3
	Menores	1	3	Lab3	5,5
		2	2	Lab2	6,1
		3	6	Lab6	6,3
		4	11	Lab11	6,4
		5	4	Lab4	6,5

Histograma





Laboratorios fuera del intervalo de confianza ± 2 sigmas (5,41; 8,53): Ninguno



Analito: Porcentaje de Grasa Total

Participantes: 13 de 14 laboratorios .

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Grasa total	13	92,9%	1	7,1%	14	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
% Grasa total	Media		3,2692	,30841
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	2,5973	
		Límite superior	3,9412	
	Media recortada al 5%		3,1658	
	Mediana		2,7200	
	Varianza		1,237	
	Desv. típ.		1,11200	
	Mínimo		2,30	
	Máximo		6,10	
	Rango		3,80	
	Amplitud intercuartil		1,4750	
	Asimetría		1,634	,616
	Curtosis		2,410	1,191

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Bponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
% Grasa total	2,8206	2,6322	2,7367	2,6322

- 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

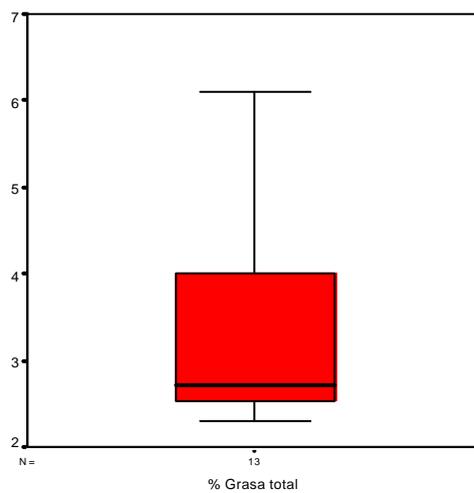
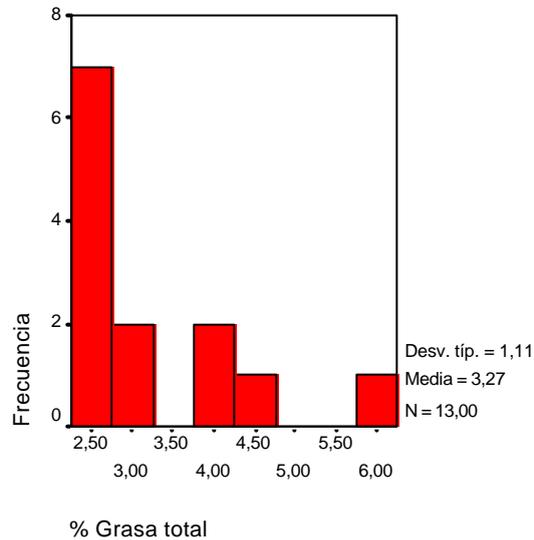
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1)	% Grasa total	2,3000	2,3600	2,5250	2,7200	4,0000	5,5000	.
Bisagras de Tukey	% Grasa total			2,5500	2,7200	4,0000		

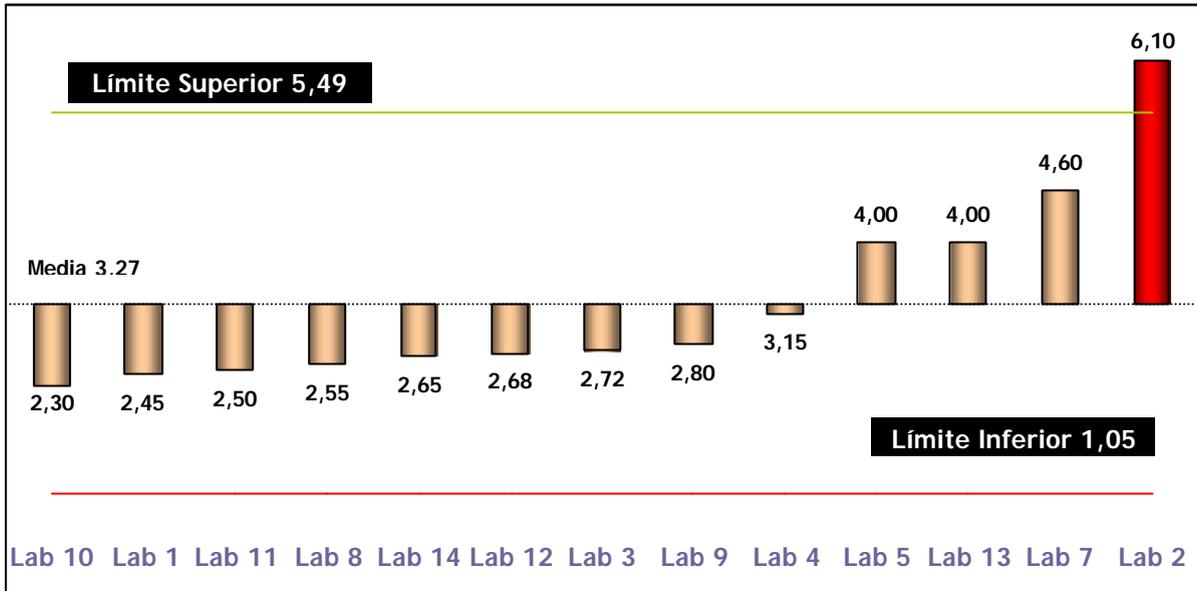


Valores extremos

			Número del caso	LABORATO	Valor
% Grasa total	Mayores	1	2	Lab2	6,10
		2	7	Lab7	4,60
		3	5	Lab5	4,00
		4	13	Lab13	4,00
		5	4	Lab4	3,15
	Menores	1	10	Lab10	2,30
		2	1	Lab1	2,45
		3	11	Lab11	2,50
		4	8	Lab8	2,55
		5	14	Lab14	2,65

Histograma





Laboratorios fuera del intervalo de confianza ± 2 sigmas (1,05; 5,49): Laboratorio 2.



Analito: Porcentaje Cenizas totales (525°C)

Participantes: de 14 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Cenizas totales (525°C)	13	92,9%	1	7,1%	14	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
% Cenizas totales (525°C)	Media		,6854	,02218
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,6371	
		Límite superior	,7337	
	Media recortada al 5%		,6865	
	Mediana		,6900	
	Varianza		,006	
	Desv. típ.		,07996	
	Mínimo		,55	
	Máximo		,80	
	Rango		,25	
	Amplitud intercuartil		,1150	
	Asimetría		-,179	,616
	Curtosis		-,551	1,191

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
% Cenizas totales (525°C)	,6877	,6894	,6891	,6893

- 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* π .

Percentiles

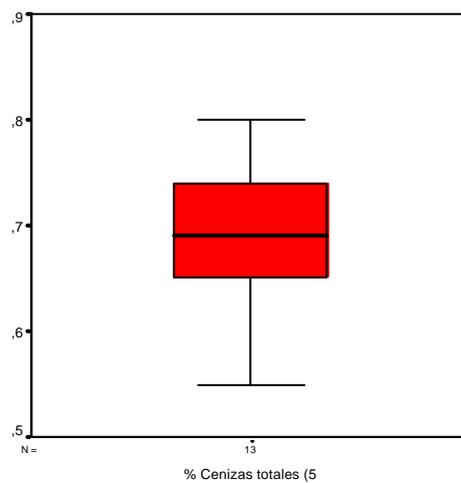
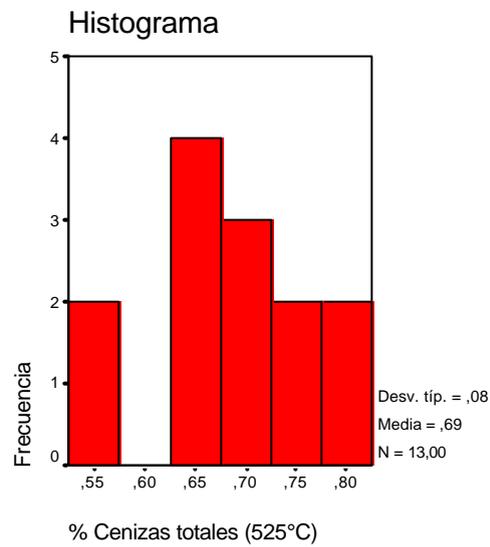
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición 1)	% Cenizas totales (525°C)	,5500	,5540	,6400	,6900	,7550	,8000	.
Bisagras de Tukey	% Cenizas totales (525°C)			,6500	,6900	,7400		

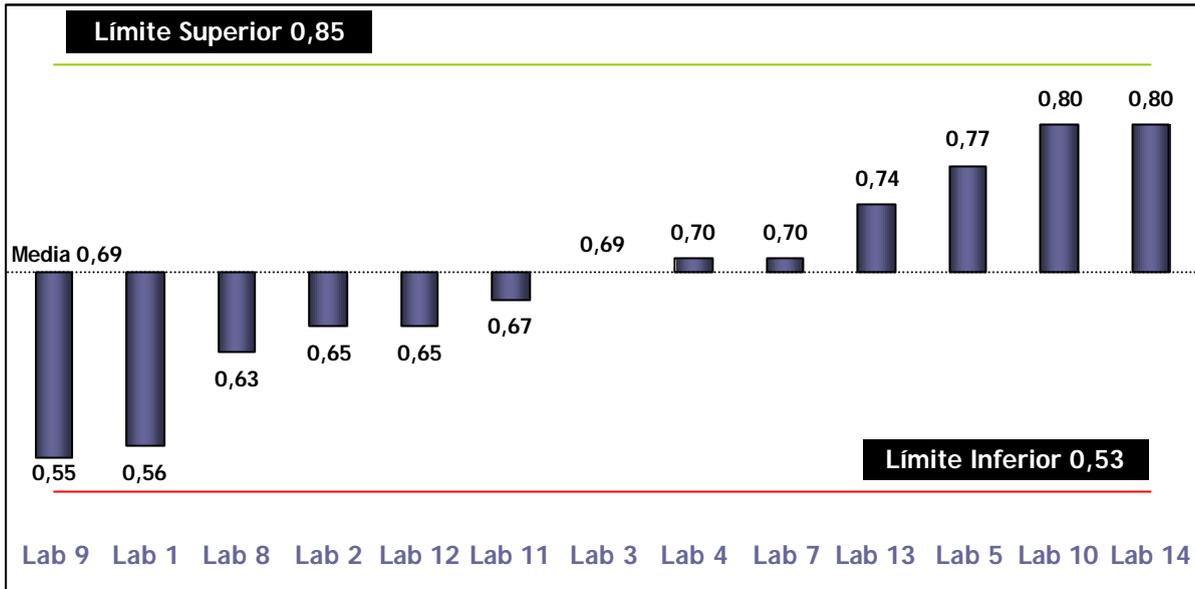


Valores extremos

			Número del caso	LABORATO	Valor
% Cenizas totales (525°C)	Mayores	1	10	Lab10	,80
		2	14	Lab14	,80
		3	5	Lab5	,77
		4	13	Lab13	,74
		5	4	Lab4	,70 ^a
	Menores	1	9	Lab9	,55
		2	1	Lab1	,56
		3	8	Lab8	,63
		4	12	Lab12	,65
		5	2	Lab2	,65

a. En la tabla de valores extremos mayores sólo se muestra una lista parcial de los casos con el valor ,70.





Laboratorios fuera del intervalo de confianza ± 2 sigmas (0,53;0,85): Ninguno.



Analito: Porcentaje Pérdida por desecación a 105° C

Participantes: 13 de 14 laboratorios .

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Pérdida por desecación a 105° C	13	92,9%	1	7,1%	14	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
% Pérdida por desecación a 105° C	Media		12,9854	,21998
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	12,5061	
		Límite superior	13,4647	
	Media recortada al 5%		12,9882	
	Mediana		12,9000	
	Varianza		,629	
	Desv. típ.		,79314	
	Mínimo		11,42	
	Máximo		14,50	
	Rango		3,08	
	Amplitud intercuartil		,7650	
	Asimetría		-,050	,616
	Curtosis		,736	1,191

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
% Pérdida por desecación a 105° C	12,9873	12,9787	12,9889	12,9805

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

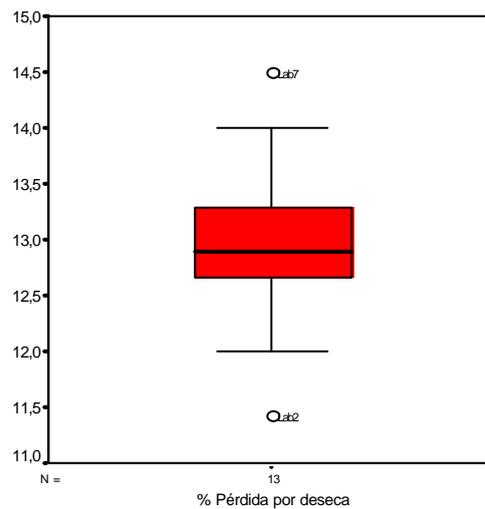
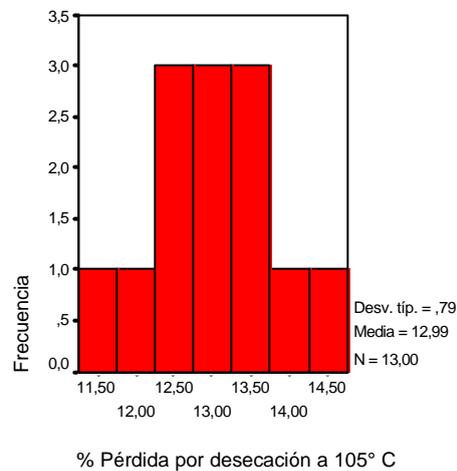
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición 1)	% Pérdida por desecación a 105° C	11,4200	11,6520	12,6100	12,9000	13,3750	14,3000	.
Bisagras de Tukey	% Pérdida por desecación a 105° C			12,6700	12,9000	13,3000		

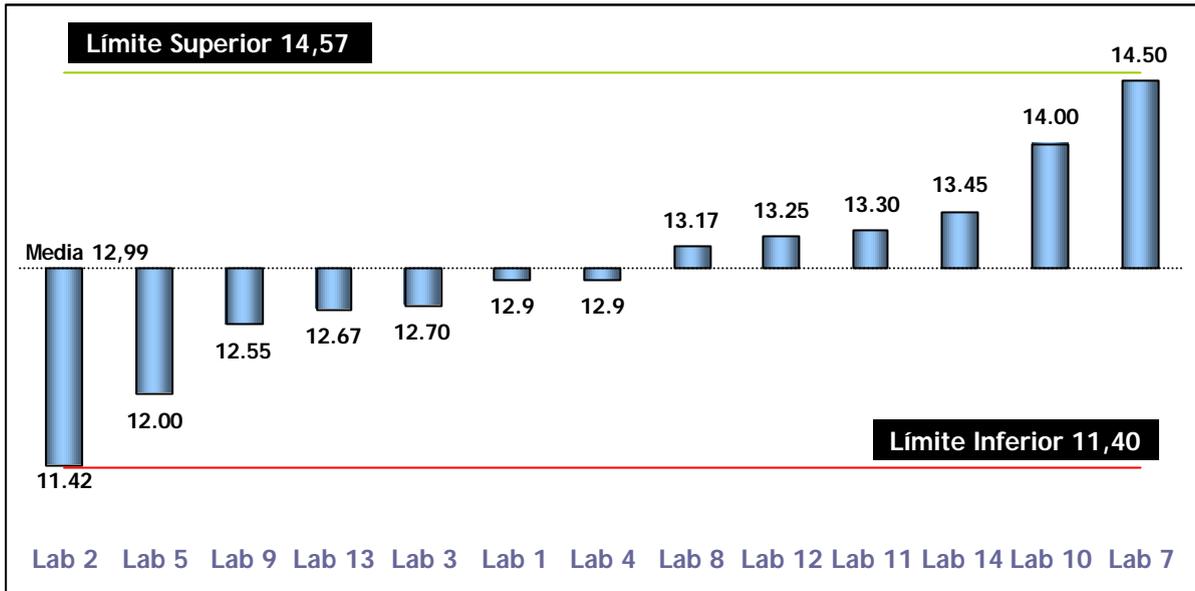


Valores extremos

			Número del caso	LABORATO	Valor
% Pérdida por desecación a 105° C	Mayores	1	7	Lab7	14,50
		2	10	Lab10	14,00
		3	14	Lab14	13,45
		4	11	Lab11	13,30
		5	12	Lab12	13,25
	Menores	1	2	Lab2	11,42
		2	5	Lab5	12,00
		3	9	Lab9	12,55
		4	13	Lab13	12,67
		5	3	Lab3	12,70

Histograma





Laboratorios fuera del intervalo de confianza ± 2 sigmas (11,40;14,57): Ninguno.



Analito: Porcentaje de Fibra dietaria

Participantes: 10 de 14 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Fibra dietaria	10	71,4%	4	28,6%	14	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
% Fibra dietaria	Media		3,9520	,87859
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	1,9645	
		Límite superior	5,9395	
	Media recortada al 5%		3,9556	
	Mediana		4,4850	
	Varianza		7,719	
	Desv. típ.		2,77836	
	Mínimo		,54	
	Máximo		7,30	
	Rango		6,76	
	Amplitud intercuartil		5,9775	
	Asimetría		-,069	,687
	Curtosis		-1,910	1,334

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
% Fibra dietaria	3,9520	3,9701	3,9520	3,9704

- 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

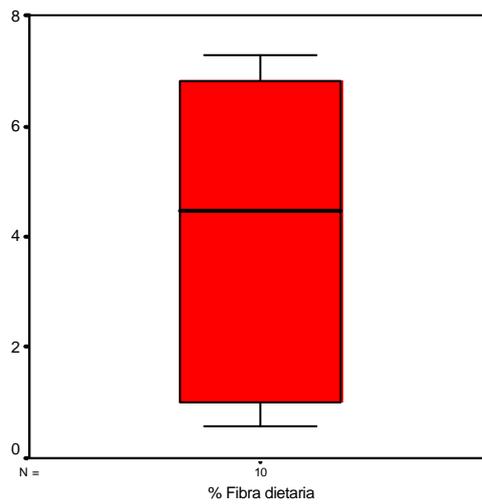
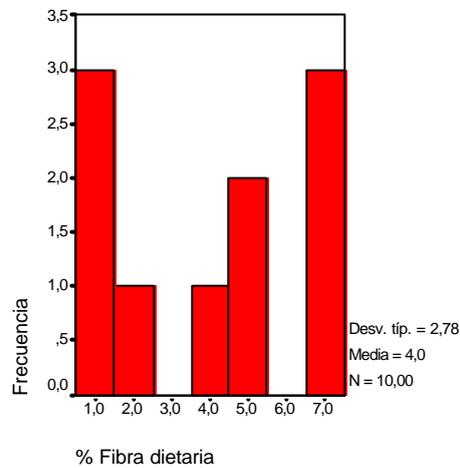
	Percentiles						
	5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición)	,5400	,5610	,9375	4,4850	6,9150	7,2960	.
Bisagras de Tukey			1,0000	4,4850	6,8000		

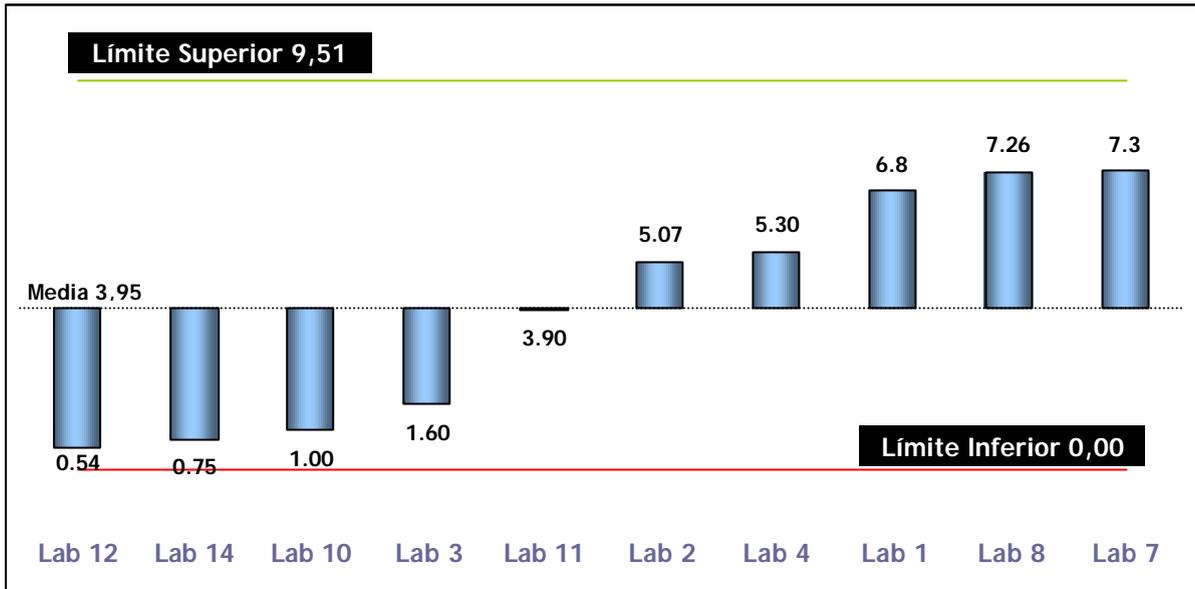


Valores extremos

			Número del caso	LABORATO	Valor
% Fibra dietaria	Mayores	1	7	Lab7	7,30
		2	8	Lab8	7,26
		3	1	Lab1	6,80
		4	4	Lab4	5,30
		5	2	Lab2	5,07
	Menores	1	12	Lab12	,54
		2	14	Lab14	,75
		3	10	Lab10	1,00
		4	3	Lab3	1,60
		5	11	Lab11	3,90

Histograma





Laboratorios fuera del intervalo de confianza ± 2 sigmas (0,00;9,51): Ninguno.



Analito: Porcentaje de Hidratos de carbono

Participantes: 11 de 14 laboratorios

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Hidratos de carbono	11	78,6%	3	21,4%	14	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
% Hidratos de carbono	Media		92,2664	18,91181
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	50,1282 134,4045	
	Media recortada al 5%		83,2043	
	Mediana		73,1000	
	Varianza		3934,223	
	Desv. típ.		62,72338	
	Mínimo		66,60	
	Máximo		281,05	
	Rango		214,45	
	Amplitud intercuartil		7,4000	
	Asimetría		3,295	,661
	Curtosis		10,897	1,279

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Bponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
% Hidratos de carbono	73,6589	73,1624	73,3005	73,1625

- 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

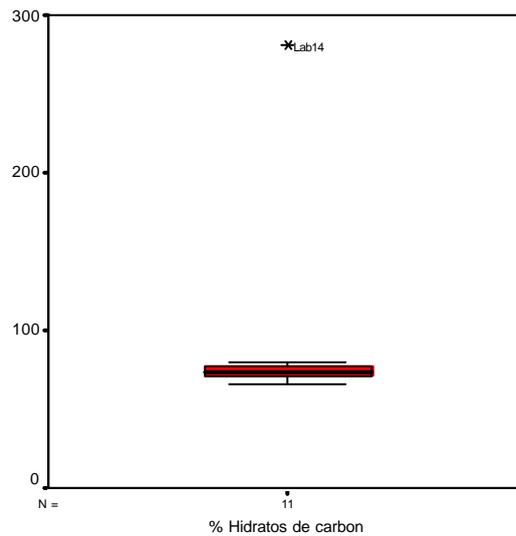
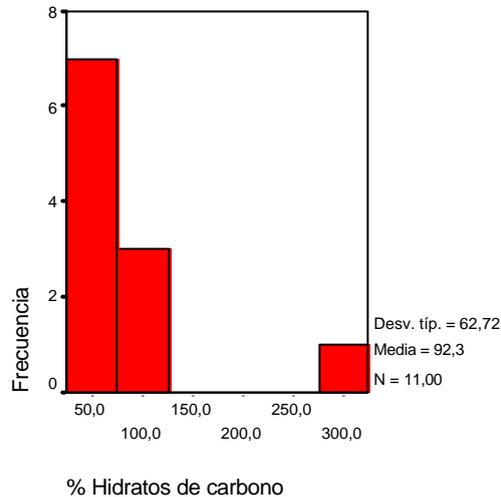
	Percentiles						
	5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1) % Hidratos de carbono	66,6000	67,4100	71,0000	73,1000	78,4000	240,7860	.
Bisagras de Tukey % Hidratos de carbono			71,5000	73,1000	77,5000		



Valores extremos

			Número del caso	LABORATO	Valor
% Hidratos de carbono	Mayores	1	14	Lab14	281,05
		2	8	Lab8	79,73
		3	3	Lab3	78,40
		4	12	Lab12	76,60
		5	11	Lab11	73,80
	Menores	1	7	Lab7	66,60
		2	2	Lab2	70,65
		3	1	Lab1	71,00
		4	5	Lab5	72,00
		5	4	Lab4	72,00

Histograma



Al analizar los datos observamos que existe un valor extremo (281,05) del **Laboratorio 14** 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: 10 de 14 laboratorios

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Hidratos de carbono	10	76,9%	3	23,1%	13	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
% Hidratos de carbono	Media		73,3880	1,24294
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	70,5763 76,1997	
	Media recortada al 5%		73,4128	
	Mediana		72,5500	
	Varianza		15,449	
	Desv. típ.		3,93051	
	Mínimo		66,60	
	Máximo		79,73	
	Rango		13,13	
	Amplitud intercuartil		6,1375	
	Asimetría		,142	,687
	Curtosis		-,156	1,334

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
% Hidratos de carbono	72,7936	72,5765	72,8856	72,5432

- 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

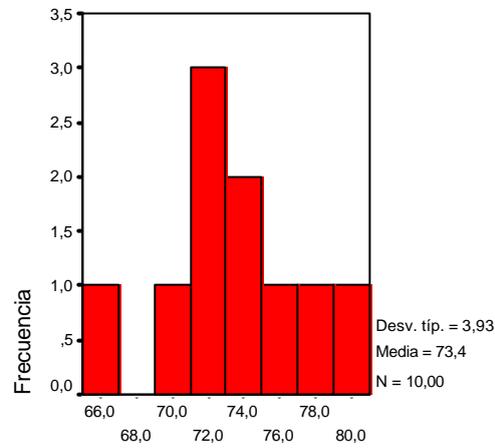
	Percentiles						
	5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1) % Hidratos de carbono	66,6000	67,0050	70,9125	72,5500	77,0500	79,5970	.
Bisagras de Tukey % Hidratos de carbono			71,0000	72,5500	76,6000		



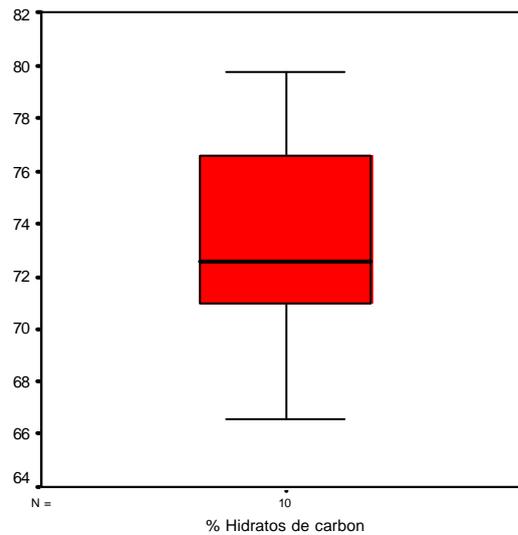
Valores extremos

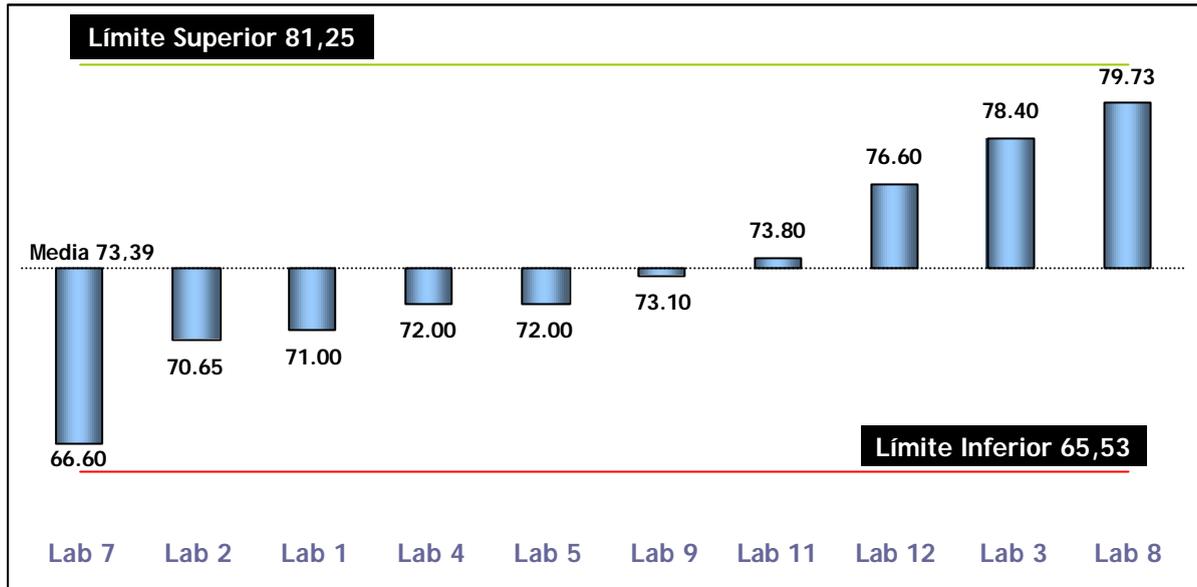
			Número del caso	LABORATO	Valor
% Hidratos de carbono	Mayores	1	8	Lab8	79,73
		2	3	Lab3	78,40
		3	12	Lab12	76,60
		4	11	Lab11	73,80
		5	9	Lab9	73,10
	Menores	1	7	Lab7	66,60
		2	2	Lab2	70,65
		3	1	Lab1	71,00
		4	5	Lab5	72,00
		5	4	Lab4	72,00

Histograma



% Hidratos de carbono





**Laboratorios fuera del intervalo de confianza del ± 2 sigmas (65,63;81,25): Ninguno.
Habiendo excluido Laboratorio 14 por tener un valor extremo fuera del rango.**



Analito: Valor energético (Kcal/100 g)

Participantes: 10 de 14 laboratorios .

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Valor energético (Kcal/100 g)	10	71,4%	4	28,6%	14	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.	
Valor energético (Kcal/100 g)	Media		346,6750	4,06896	
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	337,4704		
		Límite superior	355,8796		
	Media recortada al 5%		346,3361		
	Mediana		343,3000		
	Varianza		165,564		
	Desv. típ.		12,86717		
	Mínimo		332,00		
	Máximo		367,45		
	Rango		35,45		
	Amplitud intercuartil		26,3750		
	Asimetría		,469		,687
	Curtosis		-1,313		1,334

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)	344,6365	344,9010	346,0839	344,9059

- 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

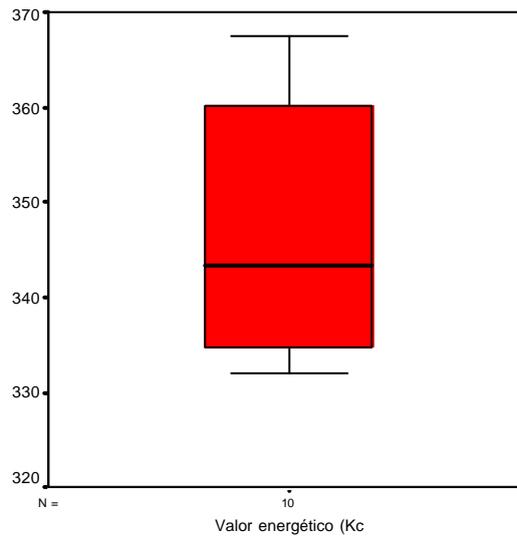
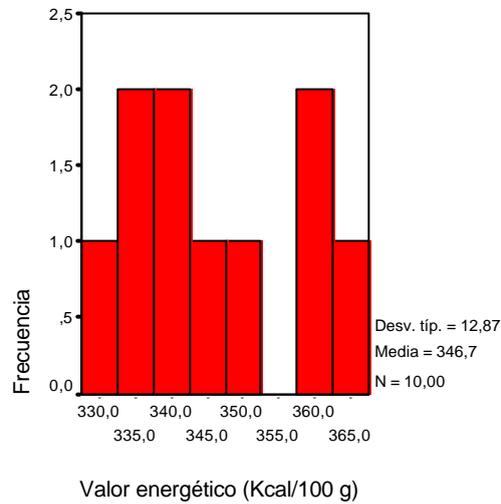
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición 1)	Valor energético (Kcal/100 g)	332,0000	332,1000	334,2750	343,3000	360,6500	366,9050	.
Bisagras de Tukey	Valor energético (Kcal/100 g)			334,7000	343,3000	360,2000		

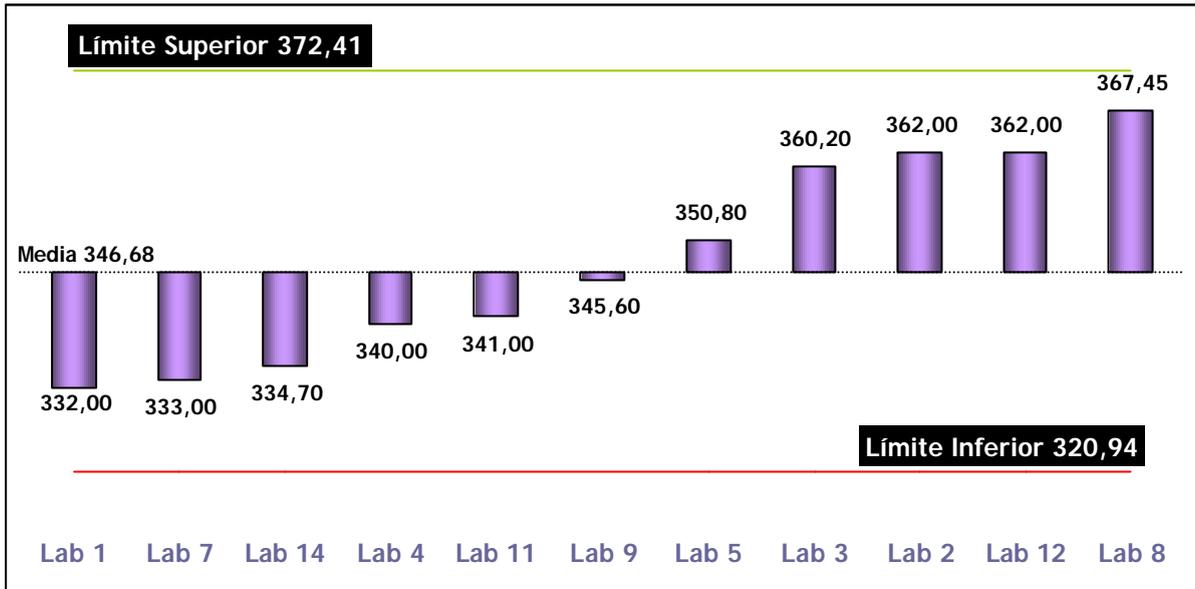


Valores extremos

			Número del caso	LABORATO	Valor
Valor energético (Kcal/100 g)	Mayores	1	8	Lab8	367,45
		2	12	Lab12	362,00
		3	3	Lab3	360,20
		4	5	Lab5	350,80
		5	9	Lab9	345,60
	Menores	1	1	Lab1	332,00
		2	7	Lab7	333,00
		3	14	Lab14	334,70
		4	4	Lab4	340,00
		5	11	Lab11	341,00

Histograma





Laboratorios fuera del intervalo de confianza del ± 2 sigmas (320,94;372,41): Ninguno.



Analito: Sodio mg/100 g

Participantes: 7 de 14 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Sodio mg/100 g	7	50,0%	7	50,0%	14	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Sodio mg/100 g	Media		21,5799	20,58829
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	-28,7979 71,9576	
	Media recortada al 5%		15,9054	
	Mediana		,9190	
	Varianza		2967,143	
	Desv. típ.		54,47149	
	Mínimo		,20	
	Máximo		145,10	
	Rango		144,90	
	Amplitud intercuartil		1,8000	
	Asimetría		2,645	,794
	Curtosis		6,997	1,587

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Sodio mg/100 g	1,0835	,9249	,9495	,9251

- 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

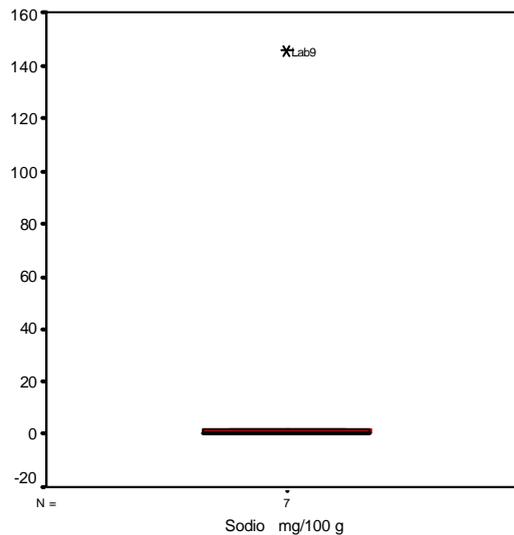
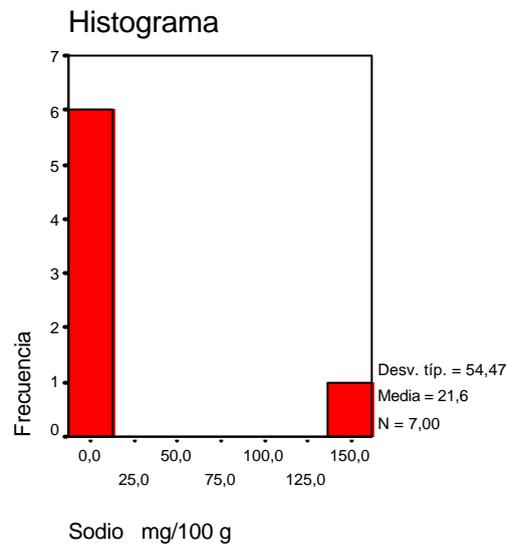
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1)	Sodio mg/100 g	,2000	,2000	,4000	,9190	2,2000	.	.
Bisagras de Tukey	Sodio mg/100 g			,5700	,9190	1,8500		



Valores extremos^a

				Número del caso	LABORATO	Valor
Sodio mg/100 g	Mayores	1	9	Lab9	145,10	
		2	4	Lab4	2,20	
		3	7	Lab7	1,50	
	Menores	1	14	Lab14	,20	
		2	2	Lab2	,40	
		3	8	Lab8	,74	

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



Al analizar los datos observamos que existe un valor extremo (145,10) del **Laboratorio 9** 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: 6 de 14 laboratorios .

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Sodio mg/100 g	6	46,2%	7	53,8%	13	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Sodio mg/100 g	Media		,9932	,30353
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	,2129 1,7734	
	Media recortada al 5%		,9702	
	Mediana		,8295	
	Varianza		,553	
	Desv. típ.		,74349	
	Mínimo		,20	
	Máximo		2,20	
	Rango		2,00	
	Amplitud intercuartil		1,3250	
	Asimetría		,849	,845
	Curtosis		-,040	1,741

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Sodio mg/100 g	,8935	,9044	,9316	,9051

- 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	,2000	,2000	,3500	,8295	1,6750	.	.
Bisagras de Tukey	Sodio mg/100 g			,4000	,8295	1,5000		

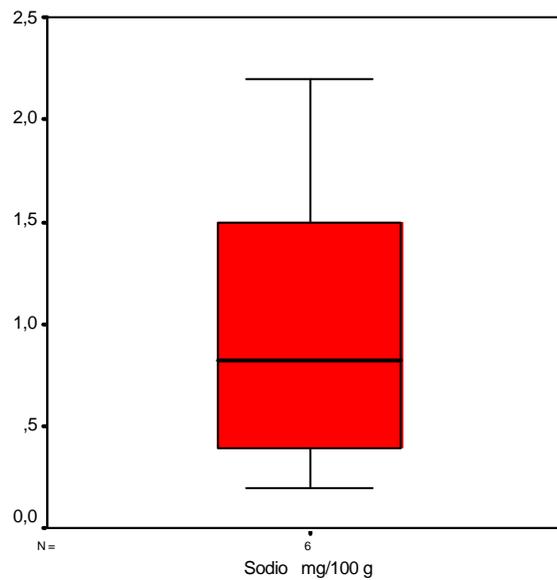
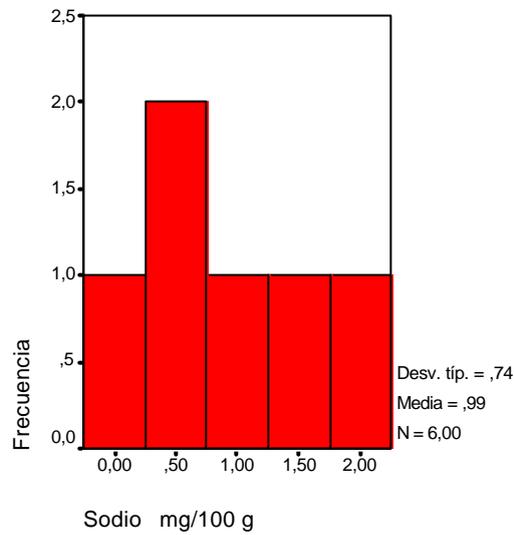


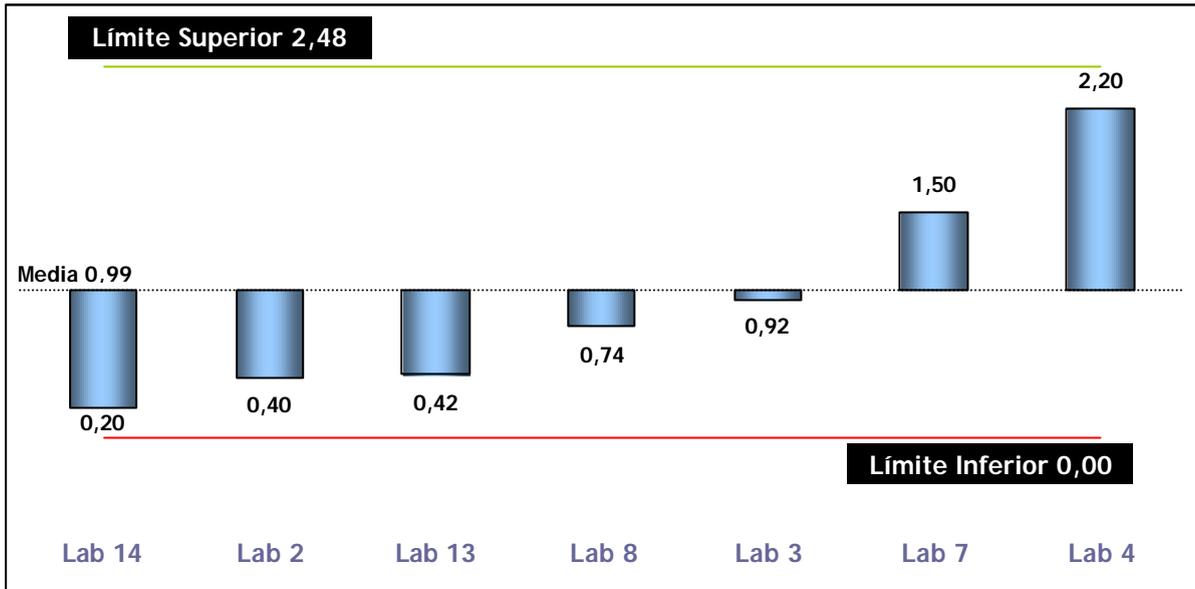
Valores extremos^a

			Número del caso	LABORATO	Valor
Sodio mg/100 g	Mayores	1	4	Lab4	2,20
		2	7	Lab7	1,50
		3	3	Lab3	,92
	Menores	1	14	Lab14	,20
		2	2	Lab2	,40
		3	8	Lab8	,74

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

Histograma





Laboratorios fuera del intervalo de confianza del ± 2 sigmas (0,00;2,48): Ninguno. Habiendo excluido el Laboratorio 9 por tener un valor extremo.



Analito: Porcentaje Ácidos grasos Saturados

Participantes: 6 de 14 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
% Acidos grasos Saturados	6	42,9%	8	57,1%	14	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
% Acidos grasos Saturados	Media		7,6033	3,19911
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	-,6202	
		Límite superior	15,8269	
	Media recortada al 5%		7,5181	
	Mediana		6,1900	
	Varianza		61,406	
	Desv. típ.		7,83618	
	Mínimo		,48	
	Máximo		16,26	
	Rango		15,78	
	Amplitud intercuartil		15,5700	
	Asimetría		,172	,845
	Curtosis		-2,912	1,741

Estimadores-M

	Estimador-M ^a de Huber	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M ^c de Hampel	Onda de Andrews ^d
% Acidos grasos Saturados	7,1492	7,3998	7,6033	7,3993

- 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	% Acidos grasos Saturados	,4800	,4800	,4950	6,1900	16,0650	.	.
Bisagras de Tukey	% Acidos grasos Saturados			,5000	6,1900	16,0000		

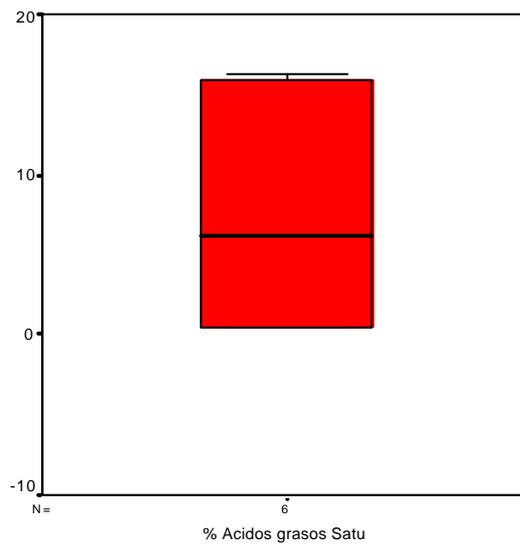
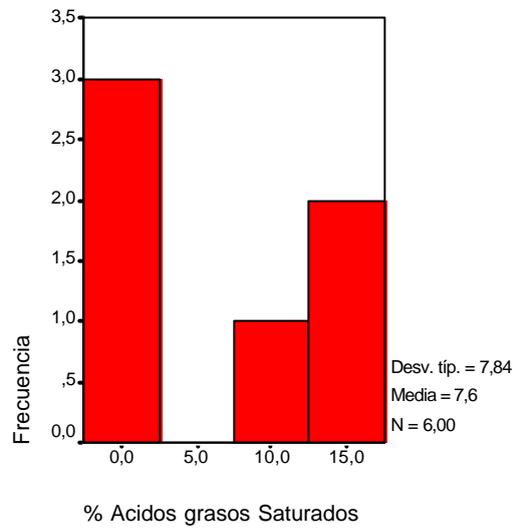


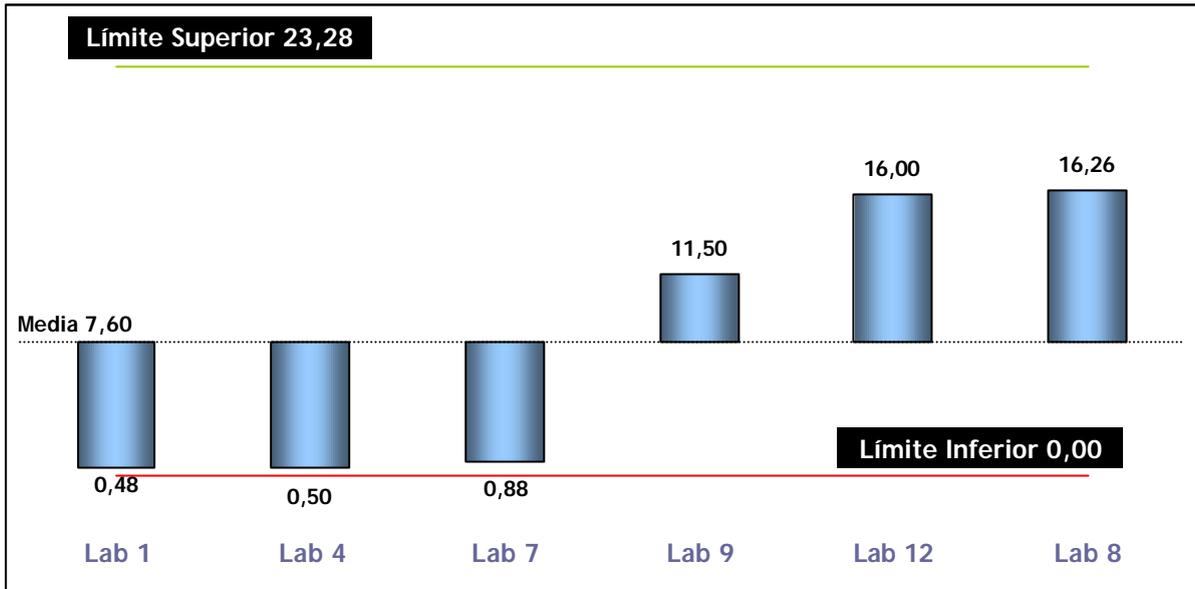
Valores extremos^a

			Número del caso	LABORATO	Valor
% Acidos grasos Saturados	Mayores	1	8	Lab8	16,26
		2	12	Lab12	16,00
		3	9	Lab9	11,50
	Menores	1	1	Lab1	,48
		2	4	Lab4	,50
		3	7	Lab7	,88

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

Histograma





Laboratorios fuera del intervalo de confianza de ± 2 sigmas (0,00; 23,28): Ninguno.



Analito: Hierro mg/100 g

Participantes: 5 de 14 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Hierro mg/100 g	5	35,7%	9	64,3%	14	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Hierro mg/100 g	Media		,8244	,28255
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,0399	
		Límite superior	1,6089	
	Media recortada al 5%		,8259	
	Mediana		1,0000	
	Varianza		,399	
	Desv. típ.		,63180	
	Mínimo		,12	
	Máximo		1,50	
	Rango		1,38	
	Amplitud intercuartil		1,2390	
	Asimetría		-,279	,913
	Curtosis		-2,855	2,000

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Hierro mg/100 g	,8333	,8424	,8244	,8427

- 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

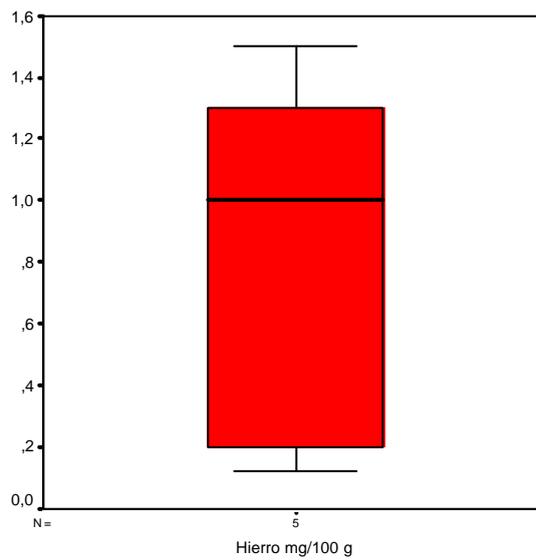
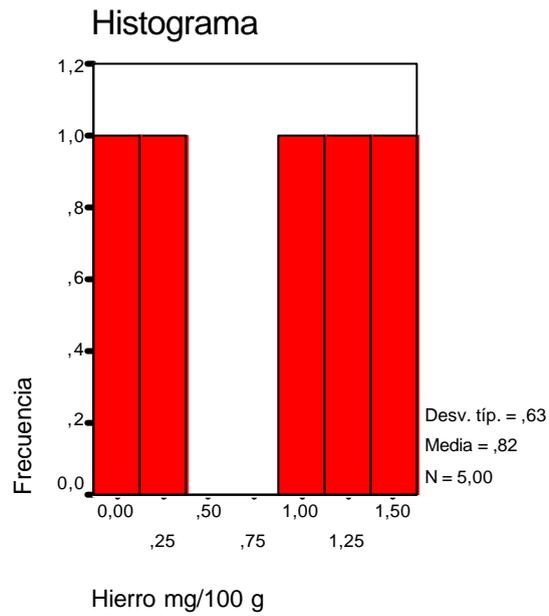
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición 1)	Hierro mg/100 g	,1220	,1220	,1610	1,0000	1,4000	.	.
Bisagras de Tukey	Hierro mg/100 g			,2000	1,0000	1,3000		

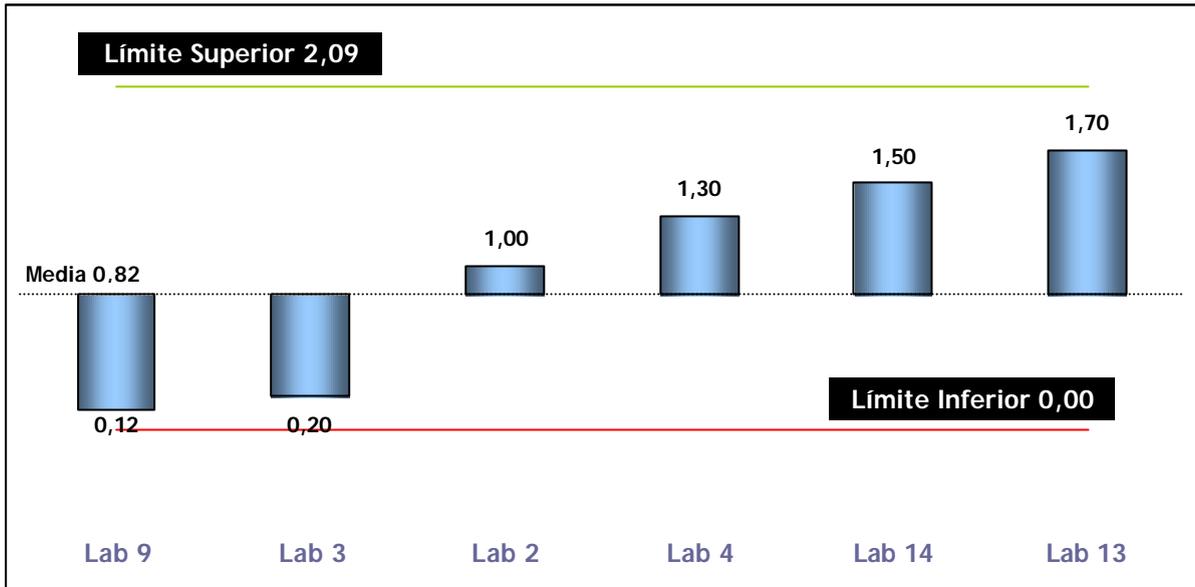


Valores extremos^a

			Número del caso	LABORATO	Valor
Hierro mg/100 g	Mayores	1	14	Lab14	1,50
		2	4	Lab4	1,30
	Menores	1	9	Lab9	,12
		2	3	Lab3	,20

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 (0,00 ; 2,09): Ninguno.



Analito: Fósforo mg/100 g

Participantes: 9 de 14 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Fósforo mg/100 g	9	64,3%	5	35,7%	14	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Fósforo mg/100 g	Media		118,1870	17,64414
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	77,4995 158,8745	
	Media recortada al 5%		122,7065	
	Mediana		140,8600	
	Varianza		2801,842	
	Desv. típ.		52,93243	
	Mínimo		,02	
	Máximo		155,00	
	Rango		154,98	
	Amplitud intercuartil		60,1000	
	Asimetría		-1,801	,717
	Curtosis		2,627	1,400

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Fósforo mg/100 g	138,1251	143,5865	141,6690	143,5900

- 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

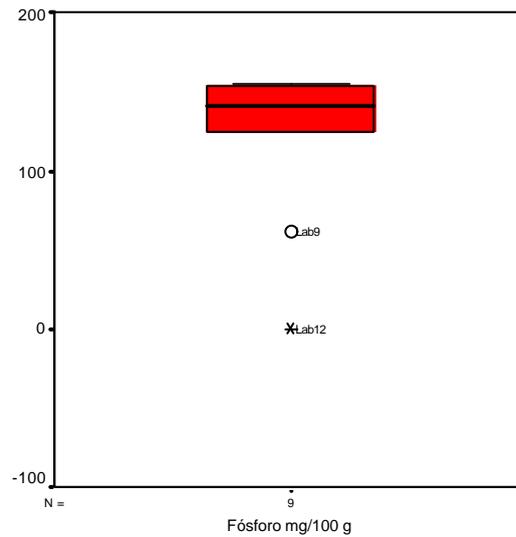
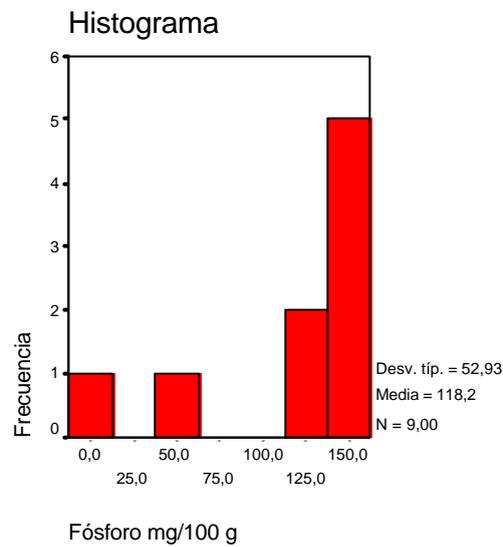
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición 1)	Fósforo mg/100 g	,0230	,0230	93,2500	140,8600	153,3500	.	.
Bisagras de Tukey	Fósforo mg/100 g			125,0000	140,8600	152,7000		



Valores extremos^a

			Número del caso	LABORATO	Valor
Fósforo mg/100 g	Mayores	1	3	Lab3	155,00
		2	13	Lab13	154,00
		3	14	Lab14	152,70
		4	5	Lab5	145,00
	Menores	1	12	Lab12	,02
		2	9	Lab9	61,50
		3	4	Lab4	125,00
		4	2	Lab2	129,60

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





Al analizar los datos observamos que existen dos valores extremos (0,02; 61,50) del **Laboratorio 12 y 9**, respectivamente 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: 6 de 14 laboratorios .

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Fósforo mg/100 g	7	58,3%	5	41,7%	12	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Fósforo mg/100 g	Media		143,1657	4,55401
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	132,0225 154,3090	
	Media recortada al 5%		143,5175	
	Mediana		145,0000	
	Varianza		145,173	
	Desv. típ.		12,04877	
	Mínimo		125,00	
	Máximo		155,00	
	Rango		30,00	
	Amplitud intercuartil		24,4000	
	Asimetría		-,627	,794
	Curtosis		-1,316	1,587

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Bponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Fósforo mg/100 g	144,7137	144,3413	143,6386	144,3387

- 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

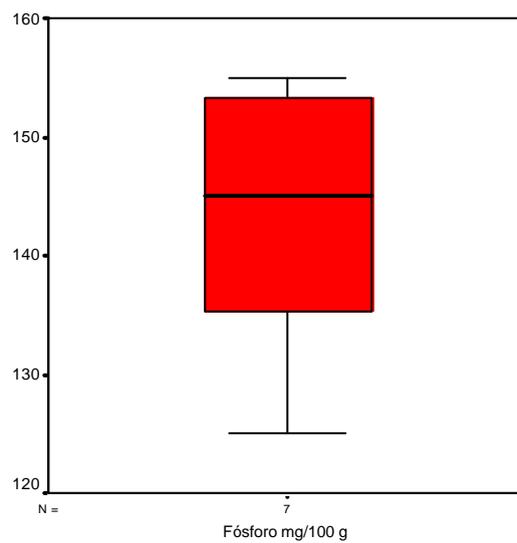
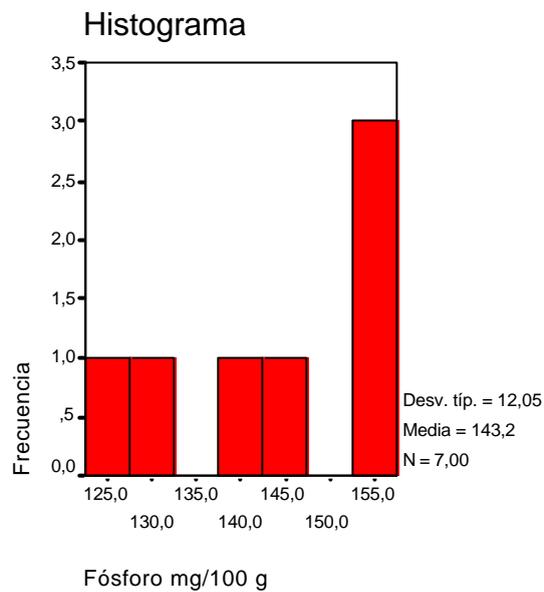
		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado(definición 1)	Fósforo mg/100 g	125,0000	125,0000	129,6000	145,0000	154,0000	.	.
Bisagras de Tukey	Fósforo mg/100 g			135,2300	145,0000	153,3500		

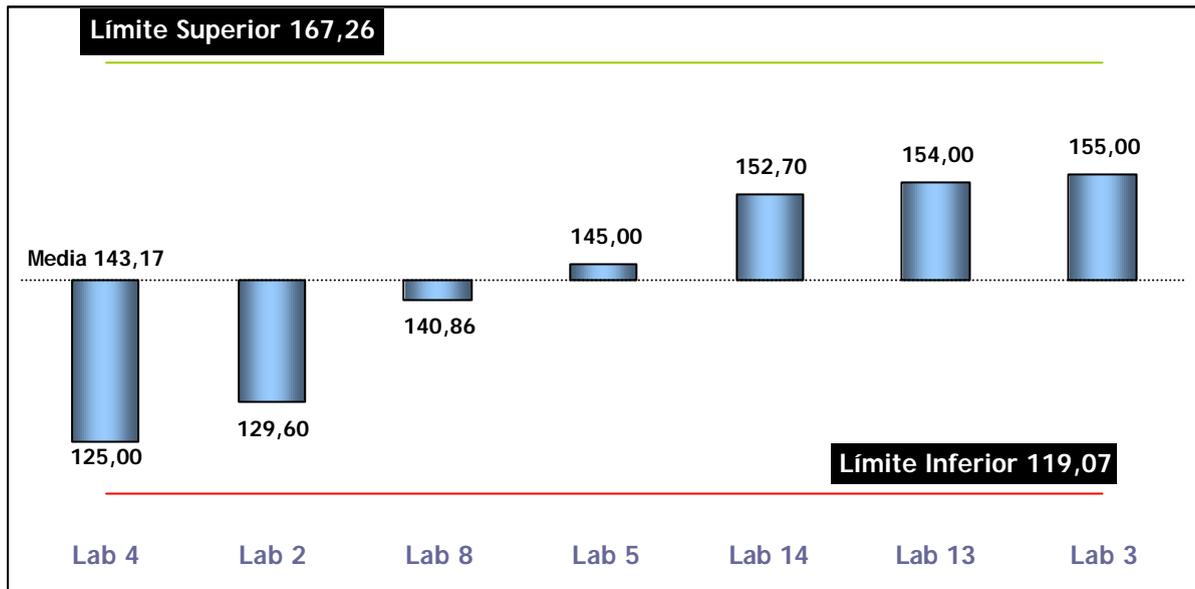


Valores extremos^a

			Número del caso	LABORATO	Valor
Fósforo mg/100 g	Mayores	1	3	Lab3	155,00
		2	13	Lab13	154,00
		3	14	Lab14	152,70
	Menores	1	4	Lab4	125,00
		2	2	Lab2	129,60
		3	8	Lab8	140,86

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 (119,07; 167,26): Ninguno. Habiéndose excluido los Laboratorios 9 y 12 por mostrar valores extremos.



Analito: Calcio mg/100 g

Participantes: 5 de 14 laboratorios.

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Calcio mg/100 g	5	35,7%	9	64,3%	14	100,0%

Descriptivos

			Estadístico	Error típ.
Calcio mg/100 g	Media		9,9200	5,96485
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	-6,6411 26,4811	
	Media recortada al 5%		9,1389	
	Mediana		3,0000	
	Varianza		177,897	
	Desv. típ.		13,33780	
	Mínimo		1,20	
	Máximo		32,70	
	Rango		31,50	
	Amplitud intercuartil		20,4000	
	Asimetría		1,804	,913
	Curtosis		3,136	2,000

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Calcio mg/100 g	3,5746	1,9605	2,7486	1,9604

- 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)	Calcio mg/100 g	1,2000	1,2000	1,4500	3,0000	21,8500	.	.
Bisagras de Tukey	Calcio mg/100 g			1,7000	3,0000	11,0000		

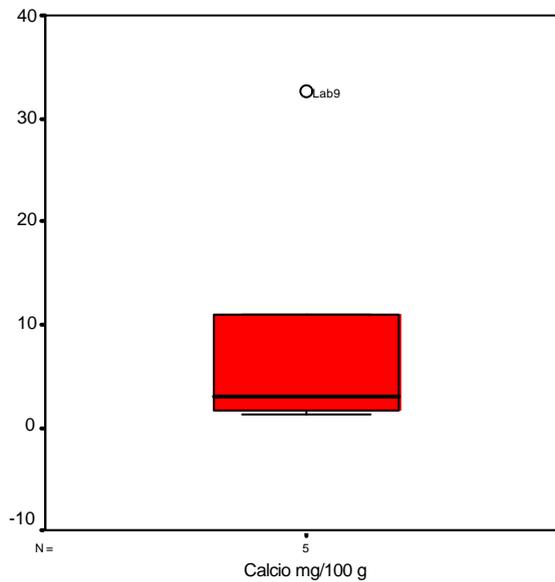
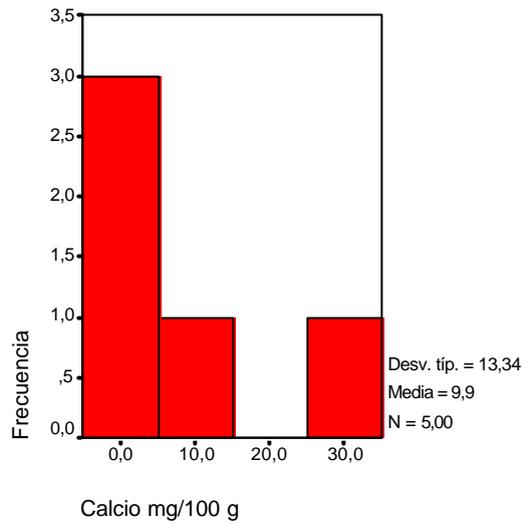


Valores extremos^a

			Número del caso	LABORATO	Valor
Calcio mg/100 g	Mayores	1	9	Lab9	32,70
		2	3	Lab3	11,00
	Menores	1	14	Lab14	1,20
		2	4	Lab4	1,70

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

Histograma





Al analizar los datos observamos que existe un valor extremo (32,70) del **Laboratorio 9** 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: 10 de 14 laboratorios .

Resumen del procesamiento de los casos

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Calcio mg/100 g	4	30,8%	9	69,2%	13	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Error típ.
Calcio mg/100 g	Media	4,2250	2,28997
	Intervalo de confianza para la media al 95%	-3,0627	
		Límite inferior	11,5127
		Límite superior	
	Media recortada al 5%	4,0167	
	Mediana	2,3500	
	Varianza	20,976	
	Desv. típ.	4,57994	
	Mínimo	1,20	
	Máximo	11,00	
	Rango	9,80	
	Amplitud intercuartil	7,6750	
	Asimetría	1,841	1,014
	Curtosis	3,421	2,619

Estimadores-M

	Estimador-M de Huber ^a	Biponderado de Tukey ^b	Estimador-M de Hampel ^c	Onda de Andrews ^d
Calcio mg/100 g	2,3683	1,9396	1,9667	1,9393

- 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)	Calcio mg/100 g	1,2000	1,2000	1,3250	2,3500	9,0000	.	.
Bisagras de Tukey	Calcio mg/100 g			1,4500	2,3500	7,0000		

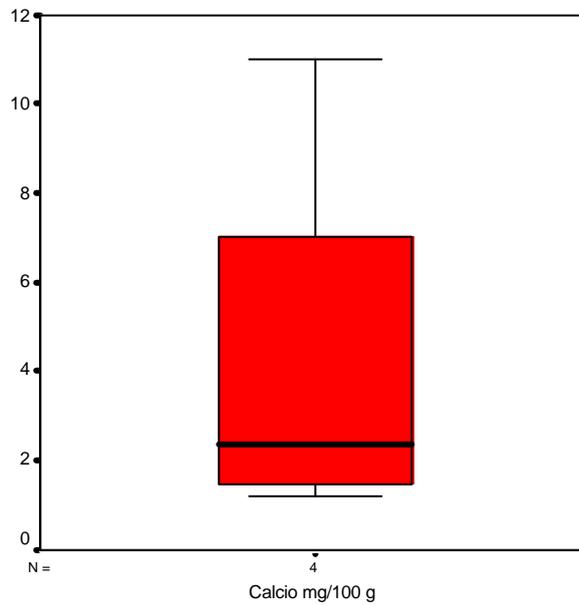
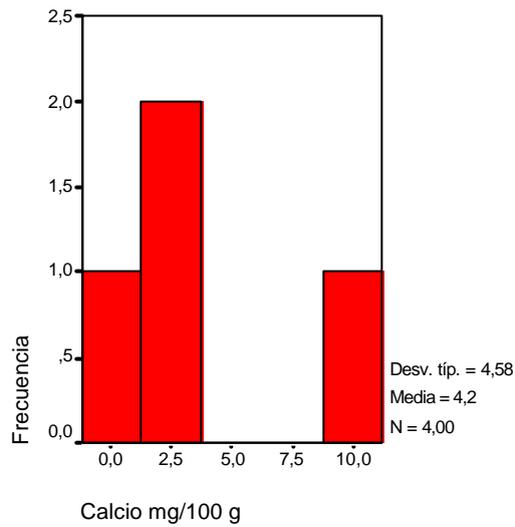


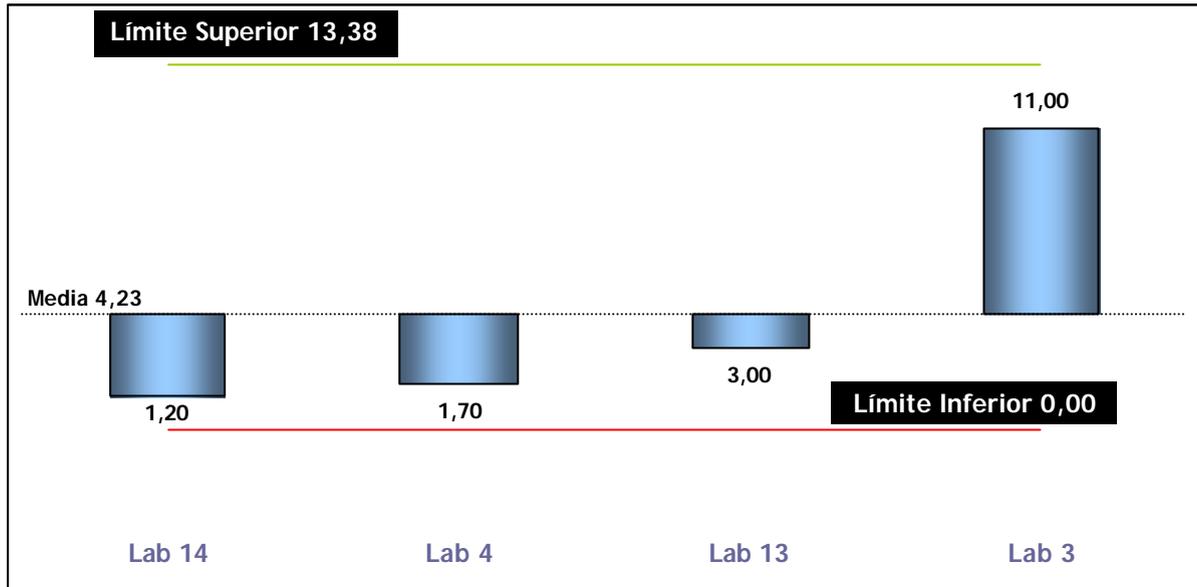
Valores extremos^a

			Número del caso	LABORATO	Valor
Calcio mg/100 g	Mayores	1	3	Lab3	11,00
		2	13	Lab13	3,00
	Menores	1	14	Lab14	1,20
		2	4	Lab4	1,70

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

Histograma





Laboratorios fuera del intervalo de confianza de ± 2 sigmas (0,00; 13,38): Ninguno. Habiéndose excluido el Laboratorio 9 por mostrar un valor extremo.