



Universidad
Complutense
Madrid

Proyecto de Innovación Educativa

Enseñanza de la Calidad en los Laboratorios del Dpto. Química Analítica

Resultados del segundo semestre.

Curso 2012-2013

Asignatura: Exp. en Química Analítica.

3º curso Grado en Química

Introducción y Objetivos



INTRODUCCIÓN

- Un ejercicio de intercomparación es un proceso planificado por el que una serie de laboratorios analizan un material para comparar sus resultados entre sí.
- Los ejercicios de intercomparación ayudan a los laboratorios a mejorar la calidad de sus ensayos y a poder demostrar ante terceros su competencia técnica.

OBJETIVOS

- Motivar a los alumnos sobre la necesidad de obtener resultados fiables en los laboratorios de Química Analítica.
- Fomentar el espíritu crítico de los estudiantes para evaluar los resultados analíticos y proponer medidas correctoras si fueran necesarias.
- Estudiar y aplicar una herramienta importante de los sistemas de calidad, fundamentales en un laboratorio de análisis químico.

CENTROS PARTICIPANTES



Universidad de Alicante

Universidad de Barcelona

Universidad Complutense de Madrid

Universidad Autónoma de Madrid

Universidad del País Vasco

ENSAYOS



● Muestra de preparado farmacéutico analgésico (Cerebrino Mandri)

Analitos: Paracetamol. Método: HPLC/UV

Acetil salicílico. Método: HPLC/UV

● Muestra de cerveza (Mahou-San Miguel)

Analitos: pH. Método: Potenciometría

Acidez. Método: Valoración potenciométrica

Etanol. Método: Cromatografía de gases (HS-

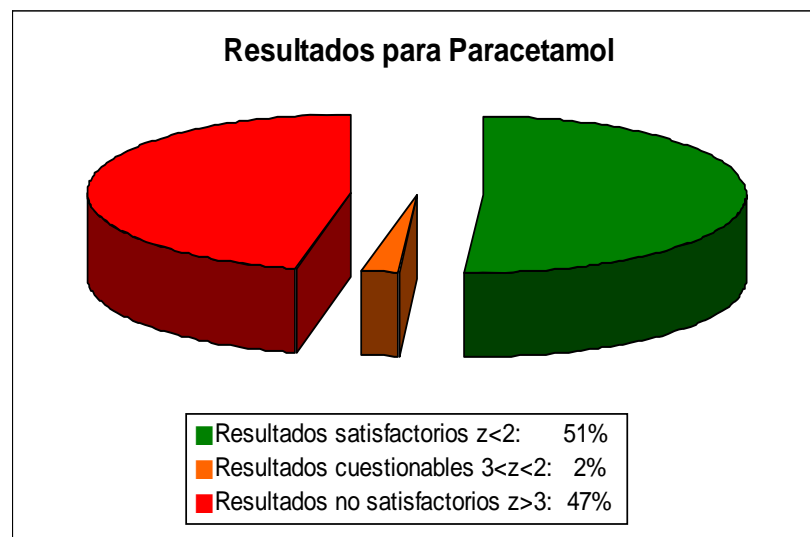
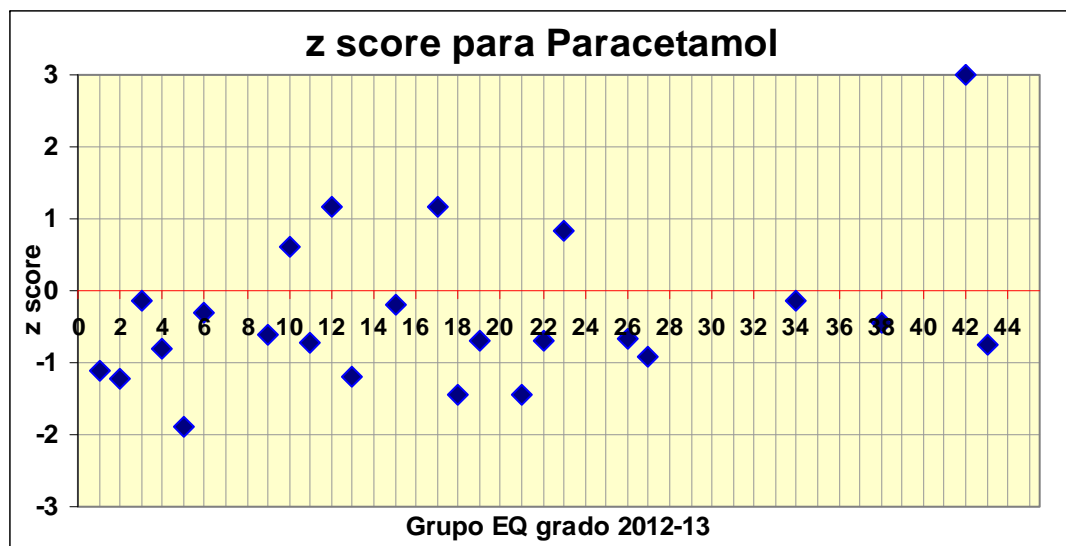
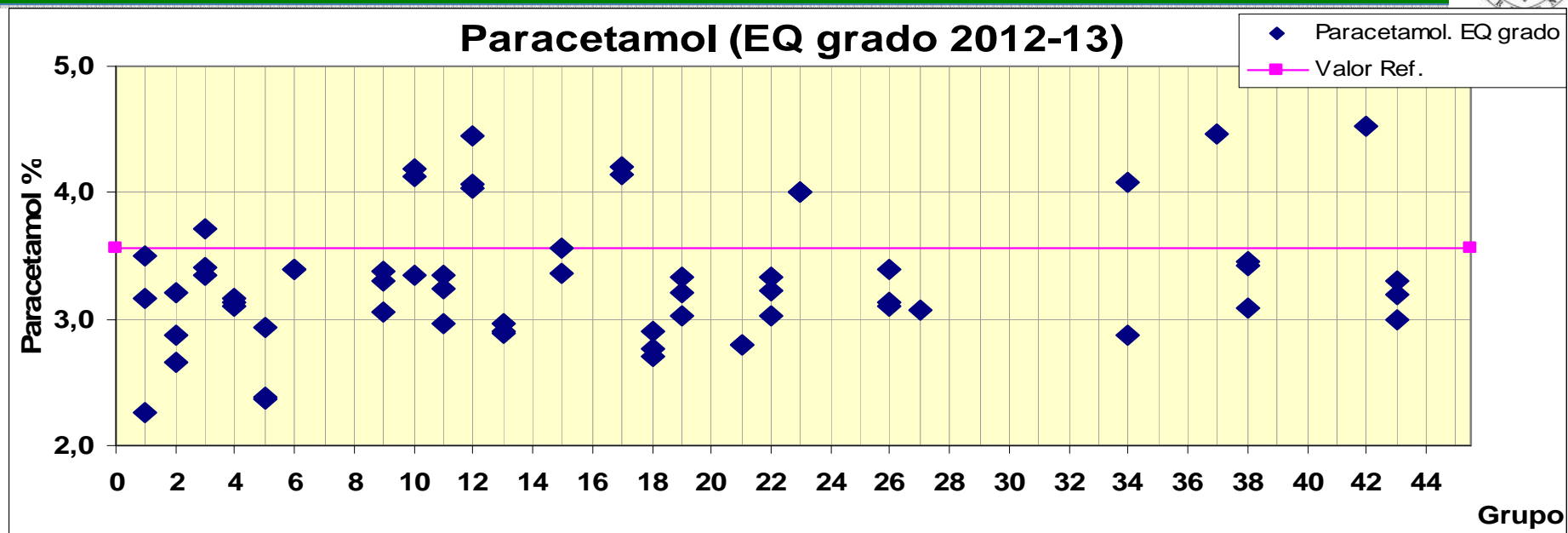
GC-FID)

Preparado farmacéutico



Gr.	Paracetamol %		Aspirina %	
	Mgrupo	z score	Mgrupo	z score
1	2,97	-1,11	4,08	-0,34
2	2,91	-1,22	2,83	-2,26
3	3,49	-0,13	3,40	-1,38
4	3,14	-0,80	4,41	0,17
5	2,56	-1,88	2,73	-2,42
6	3,40	-0,30	4,26	-0,06
7	0.87	-5,08	1.14	-4,86
8	6,32	5,21	4,67	0,57
9	3,24	-0,60	3,60	-1,08
10	3,89	0,62	5,03	1,12
11	3,18	-0,71	4,20	-0,15
12	4,18	1,18	3,89	-0,63
13	2,92	-1,21	3,99	-0,47
14	0.03	-6,66	0.04	-6,66
15	3,46	-0,19	4,68	0,59
16	0.36	-6,04	0.19	-6,32
17	4,18	1,16	3,93	-0,58
18	2,79	-1,45	3,89	-0,63
19	3,19	-0,70	3,63	-1,02
20	8.42	9,17	1.94	-3,63
21	2,80	-1,43	3,39	-1,40
22	3,19	-0,69	3,93	-0,57
23	4,00	0,83	5,00	1,08
24	1.79	-3,34	2.07	-3,43
25	1.20	-4,45	1.50	-4,31
26	3,21	-0,66	4,53	0,36
27	3,07	-0,92	4,00	-0,46
28	6,43	5,42	4,21	-0,14
29	5,70	4,04	3,89	-0,63
30	6,23	5,04	3,96	-0,52
31	5,80	4,23	3,51	-1,22
32	5,47	3,60	2,91	-2,14
33	7.66	7,74	5,36	1,64
34	3,48	-0,15	3,65	-1,01
35	5,45	3,56	2,38	-2,95
36	5,96	4,52	3,61	-1,07
37	5,63	3,91	3,63	-1,03
38	3,32	-0,45	4,00	-0,46
39	5,43	3,52	3,69	-0,93
40	6.85	6,21	3,64	-1,02
41	8.67	9,64	5,70	2,15
42	5,14	2,99	3,19	-1,71
43	3,17	-0,74	3,30	-1,54
44	5,73	4,09	3,79	-0,79
45	6,45	5,45	3,62	-1,05
Media=	4,21		3,90	
Sd=	1,30		0,69	
Sd%=	31,0		17,7	
V. Ref.=	3,56		4,30	
Sd asig.=	0,53		0,65	
Sd asig%=	15		15	

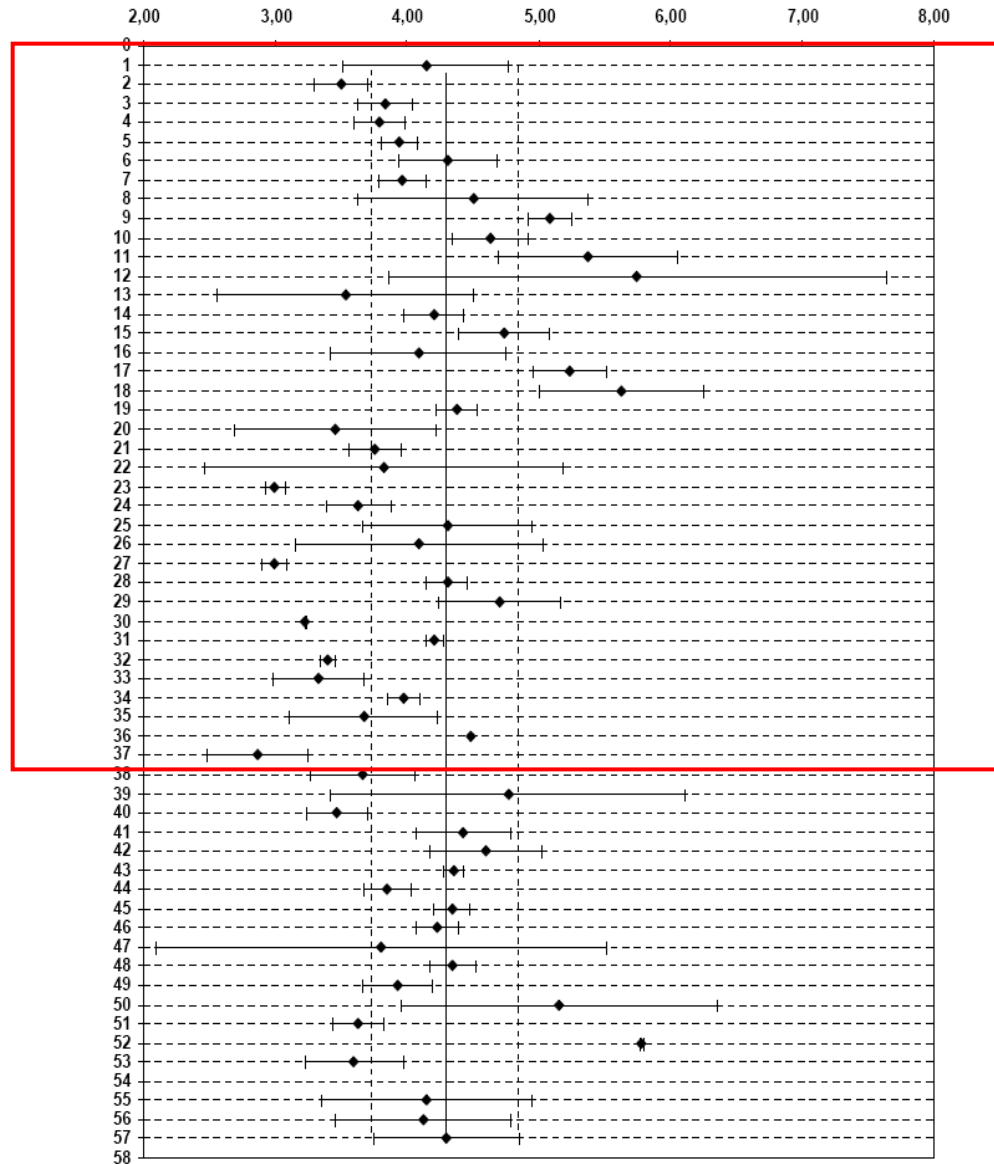
Determinación de paracetamol



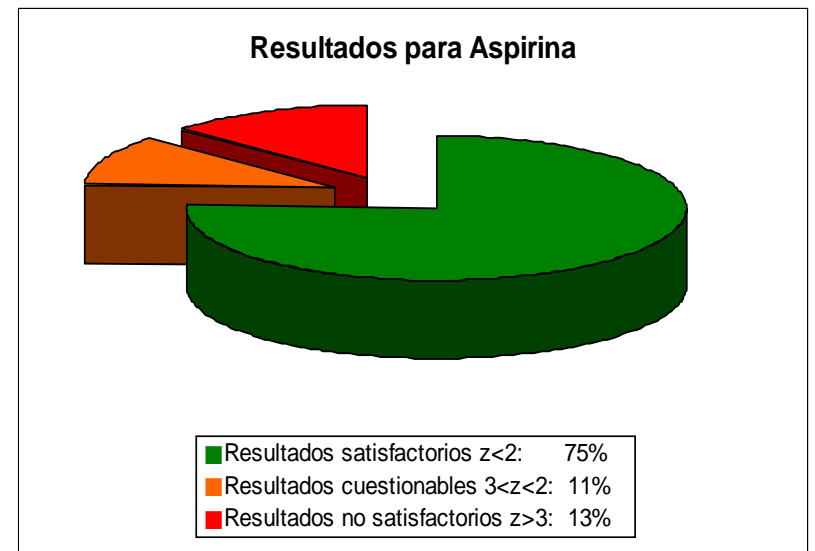
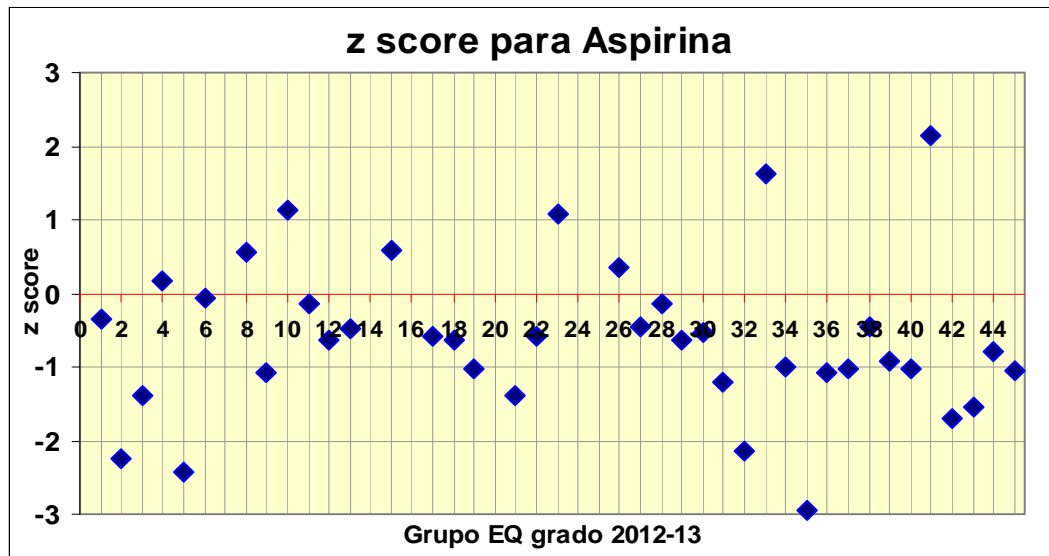
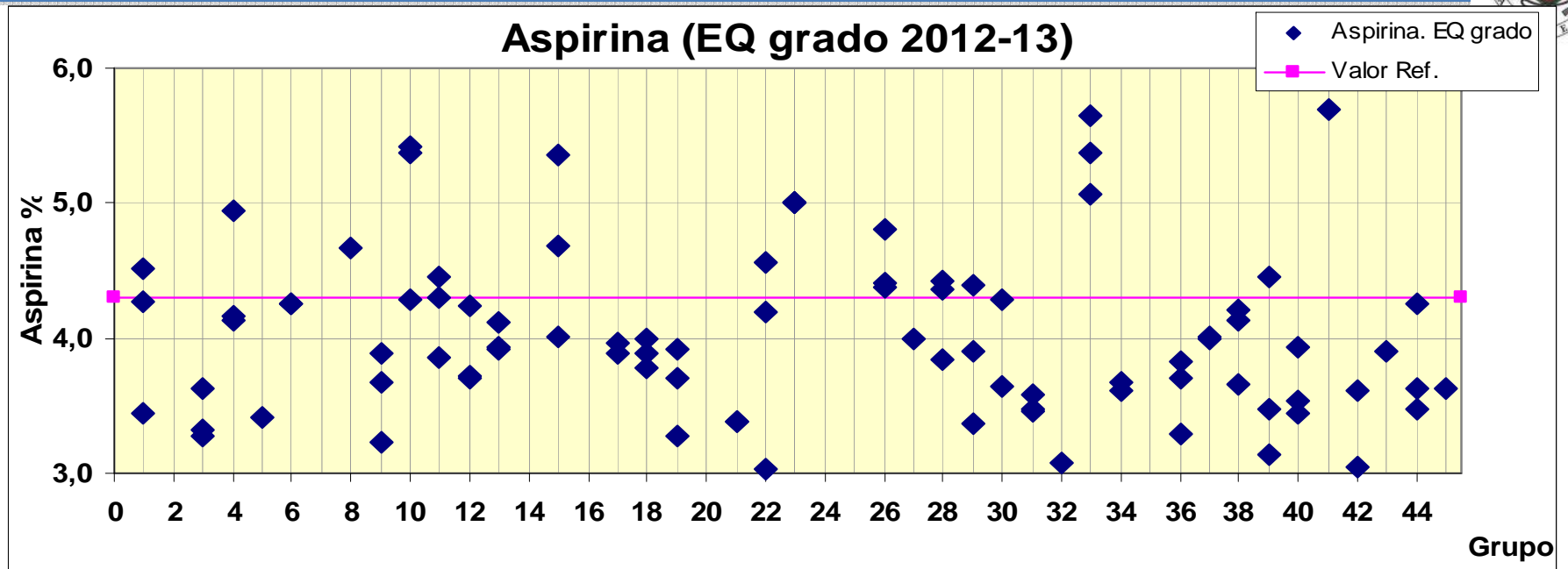
Determinación de paracetamol. Interlaboratorios



EQ grado UCM
Curso 2012-13



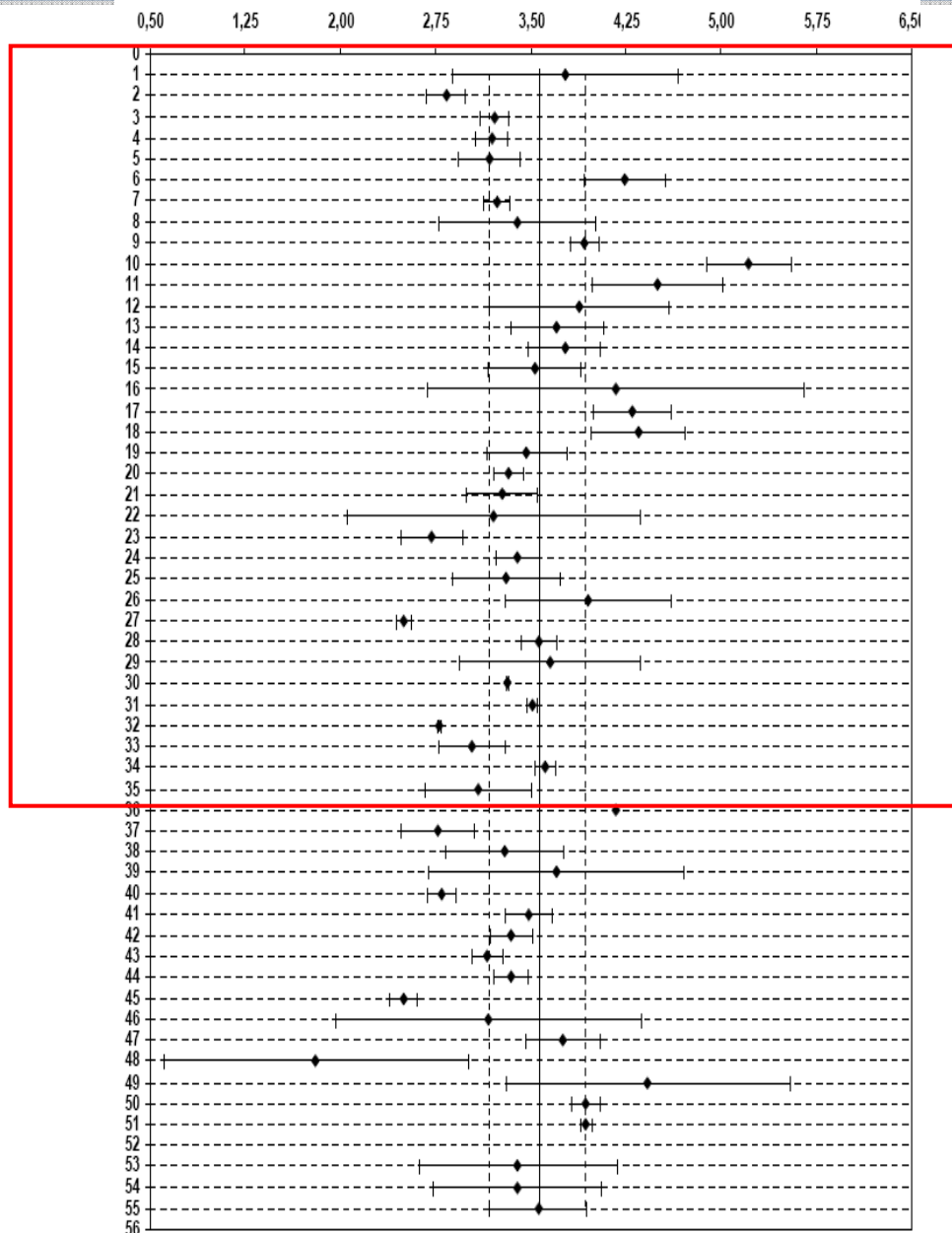
Determinación de ácido acetilsalicílico



Determinación de aspirina. Interlaboratorios



EQ grado UCM
Curso 2011-12

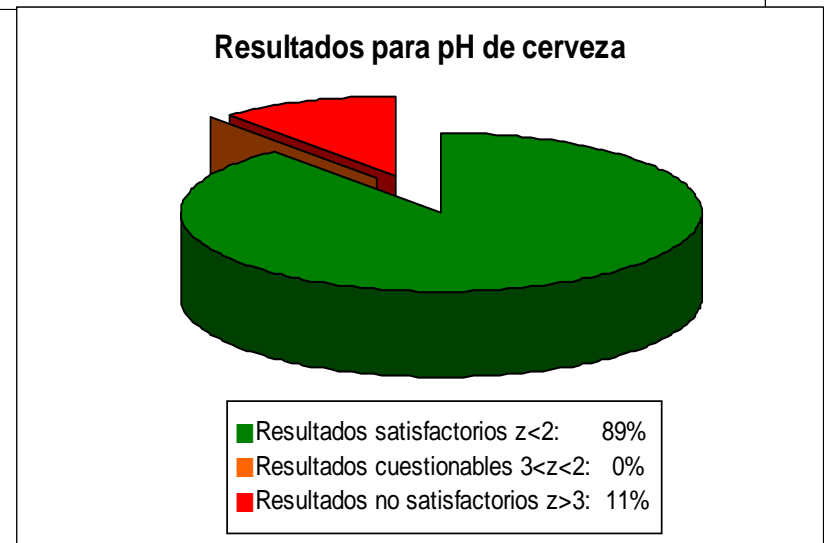
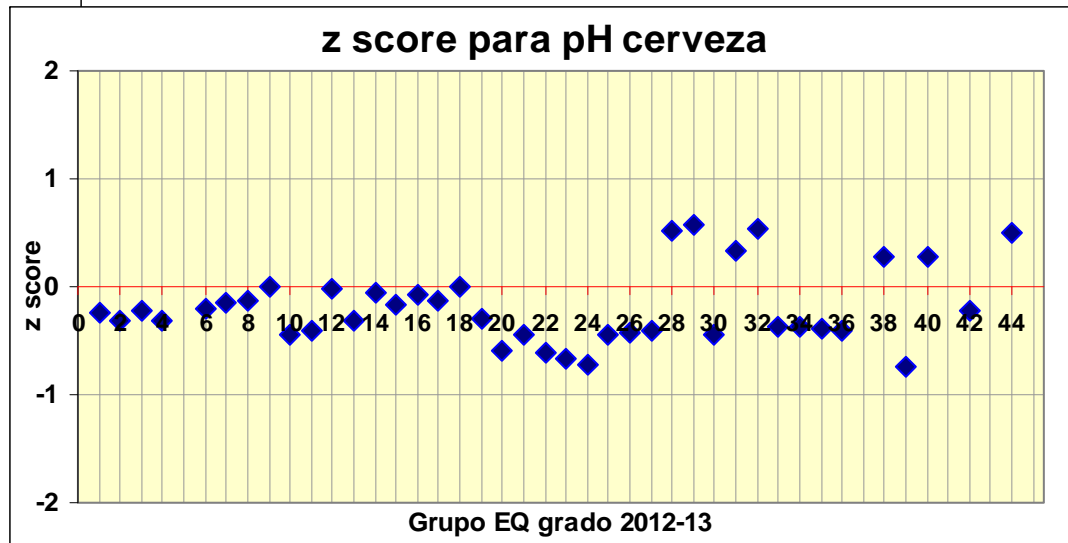
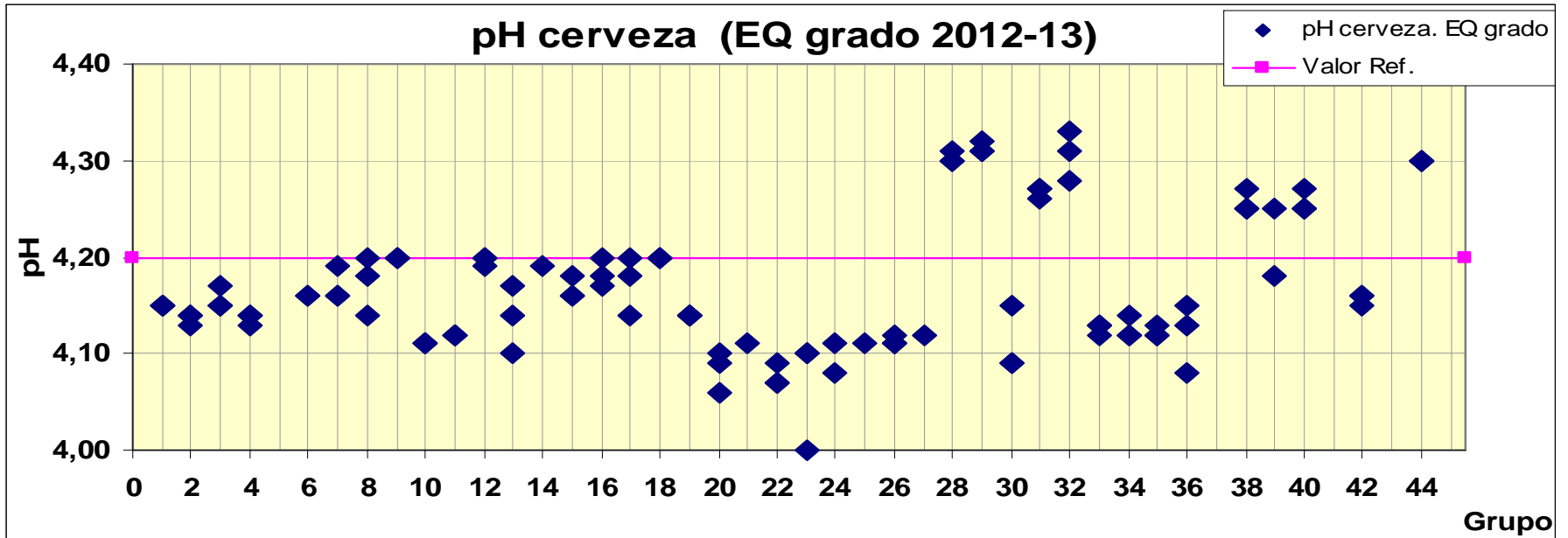


Cerveza



Gr.	pH		Acidez % a.láctico		%EtOH (p/v)	
	Mgrupo	z score	Mgrupo	z score	Mgrupo	z score
1	4,15	-0,25	0,140	-1,25	3,65	-1,24
2	4,14	-0,32	0,157	-0,21	4,39	-0,14
3	4,16	-0,22	0,157	-0,19	3,99	-0,74
4	4,14	-0,32	0,167	0,44	4,63	0,22
5	9.03	24,15	0,163	0,21	4,12	-0,54
6	4,16	-0,20	0,130	-1,88	5,21	1,09
7	4,17	-0,15	0,163	0,21	5,49	1,51
8	4,17	-0,13	0,150	-0,63	4,37	-0,17
9	4,20	0,00	0,157	-0,21	4,61	0,20
10	4,11	-0,45	0,140	-1,25	4,64	0,24
11	4,12	-0,40	0,147	-0,83	4,72	0,36
12	4,20	-0,02	0,168	0,50	4,56	0,12
13	4,14	-0,32	0,162	0,10	4,20	-0,42
14	4,19	-0,05	0,150	-0,63	4,89	0,61
15	4,17	-0,17	0,150	-0,63	4,29	-0,28
16	4,18	-0,08	0,147	-0,83	4,69	0,31
17	4,17	-0,13	0,150	-0,63	4,38	-0,15
18	4,20	0,00	0,157	-0,17	4,68	0,29
19	4,14	-0,30	0,147	-0,83	4,16	-0,48
20	4,08	-0,58	0,147	-0,83	3,90	-0,86
21	4,11	-0,45	0,140	-1,25	5,00	0,78
22	4,08	-0,62	0,143	-1,04	3,66	-1,23
23	4,07	-0,67	0,140	-1,25	6,00	2,27
24	4,06	-0,72	0,157	-0,18	5,42	1,41
25	4,11	-0,45	0,140	-1,25	4,83	0,51
26	4,11	-0,43	0,137	-1,46	4,28	-0,30
27	4,12	-0,40	0,150	-0,63	4,93	0,67
28	4,30	0,52	0,150	-0,63	5,01	0,80
29	4,31	0,57	0,159	-0,08	3,98	-0,74
30	4,11	-0,45	0,143	-1,04	4,57	0,13
31	4,27	0,33	0,140	-1,25	4,59	0,16
32	4,31	0,53	0,140	-1,25	4,81	0,50
33	4,13	-0,37	0,160	0,00	4,32	-0,23
34	4,13	-0,37	0,153	-0,42	3,60	-1,31
35	4,12	-0,38	0,140	-1,25	5,11	0,94
36	4,12	-0,40	0,147	-0,83	4,24	-0,36
37	Sin dato	-21,00	Sin dato	-10,00	Sin dato	-6,69
38	4,26	0,28	0,177	1,04	3,25	-1,84
39	4,05	-0,73	0,163	0,21	4,38	-0,15
40	4,26	0,28	0,176	0,98	3,63	-1,27
41	Sin dato	-21,00	Sin dato	-10,00	Sin dato	-6,69
42	4,16	-0,22	0,147	-0,83	3,60	-1,31
43	8.00	19,00	5.04	305,00	5,74	1,87
44	4,30	0,50	0,150	-0,63	4,70	0,33
45	8.14	19,70	0,150	-0,63	6,12	2,45
Media=	4,16		0,151		4,54	
Sd=	0,07		0,011		0,64	
Sd%=	1,67		7,0		14,1	
V. Ref.=	4,20		0,160		4,48	
Sd asig.=	0,20		0,016		0,67	
Sd asig%=	5		10		15	

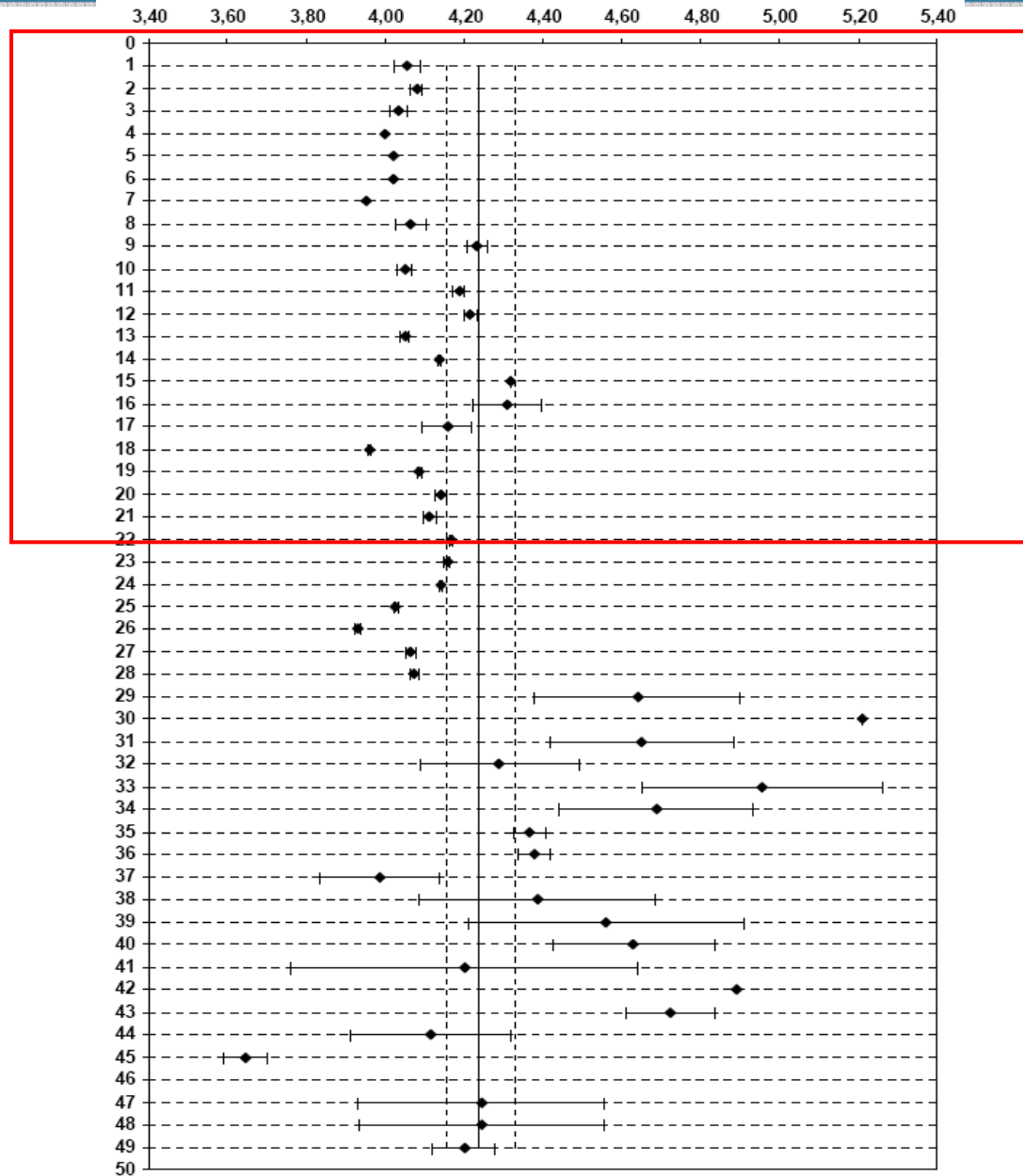
Determinación del pH en cerveza



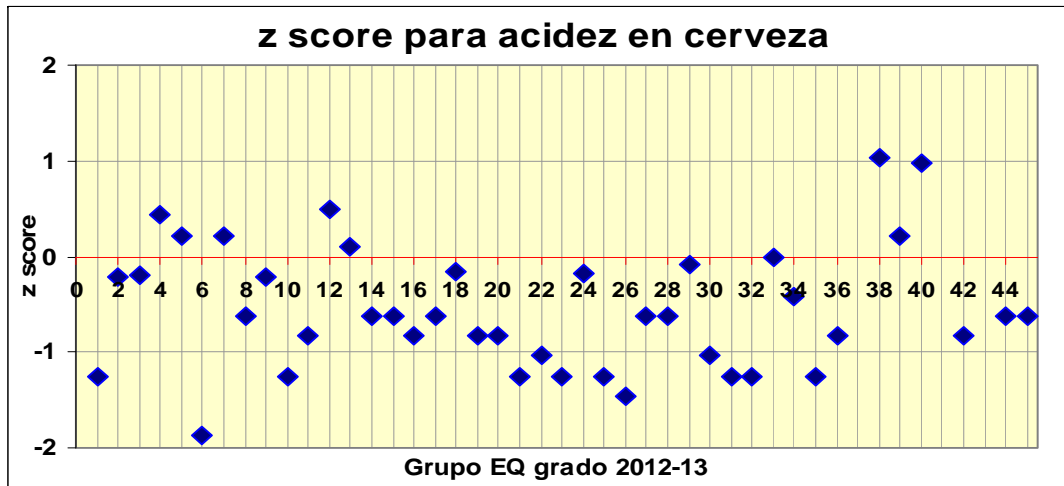
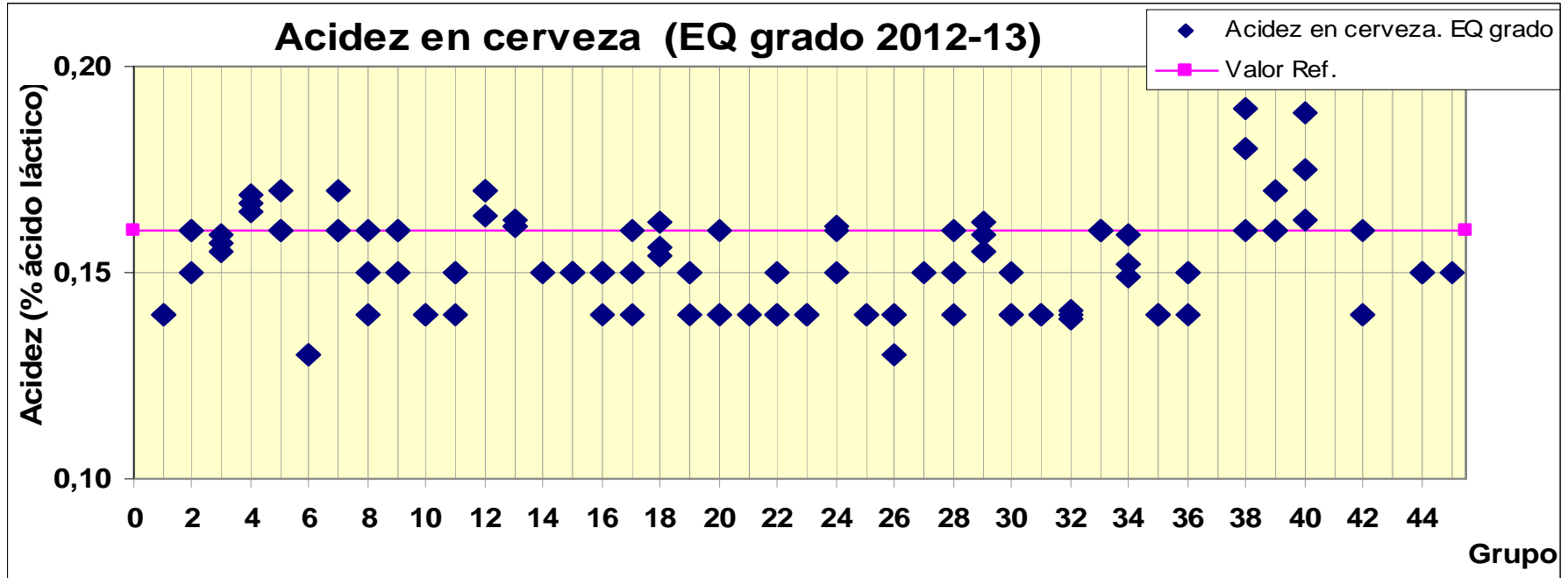
Determinación de pH en cerveza. Interlaboratorios



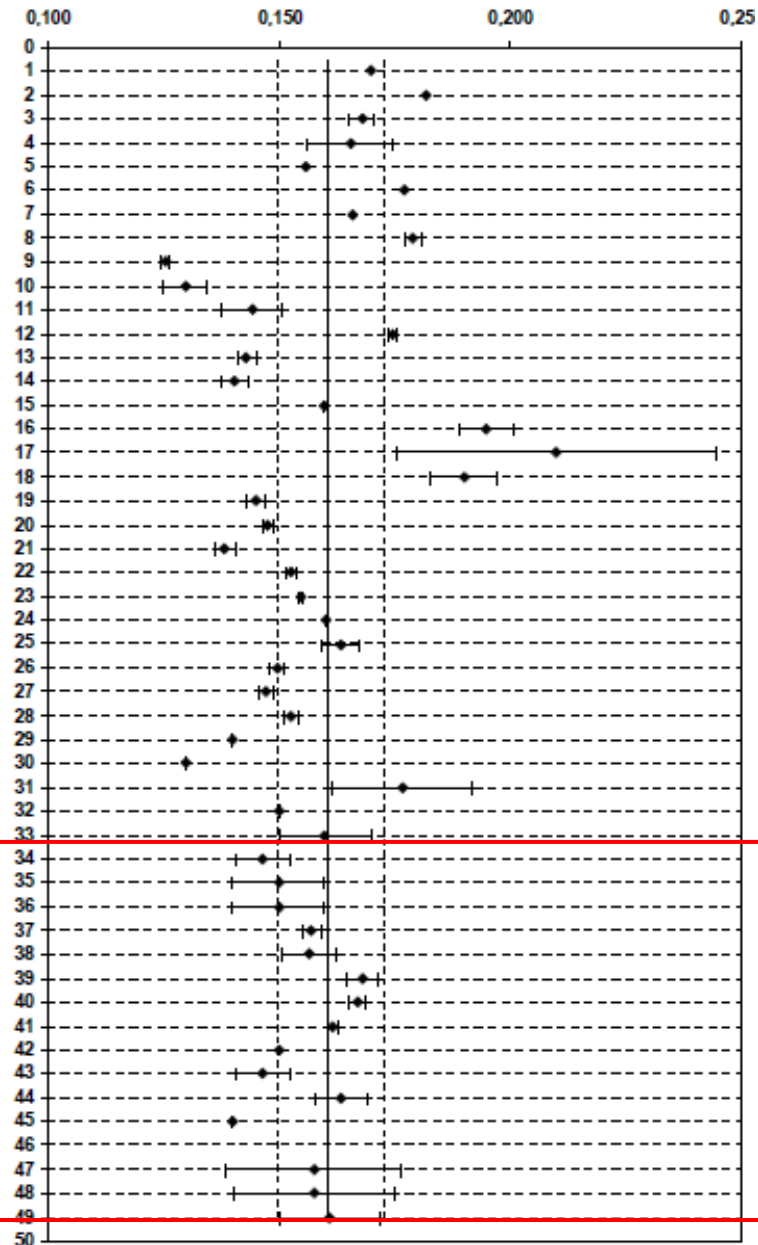
EQ grado UCM
Curso 2012-13



Determinación de acidez de la cerveza

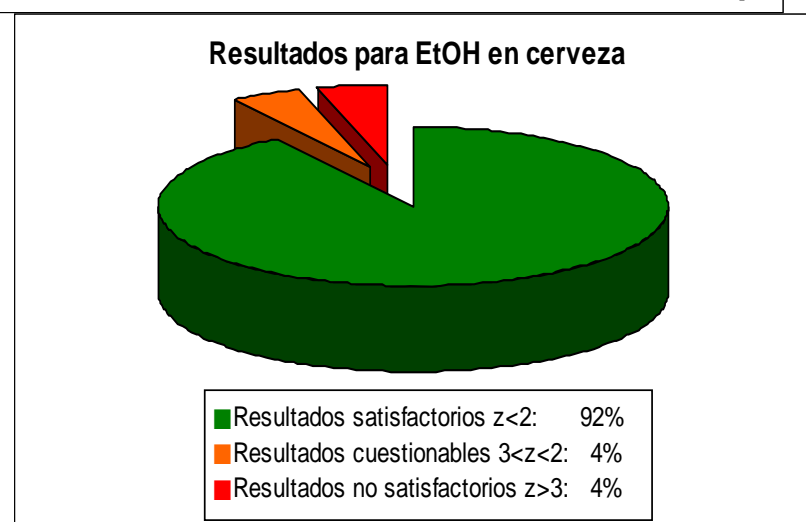
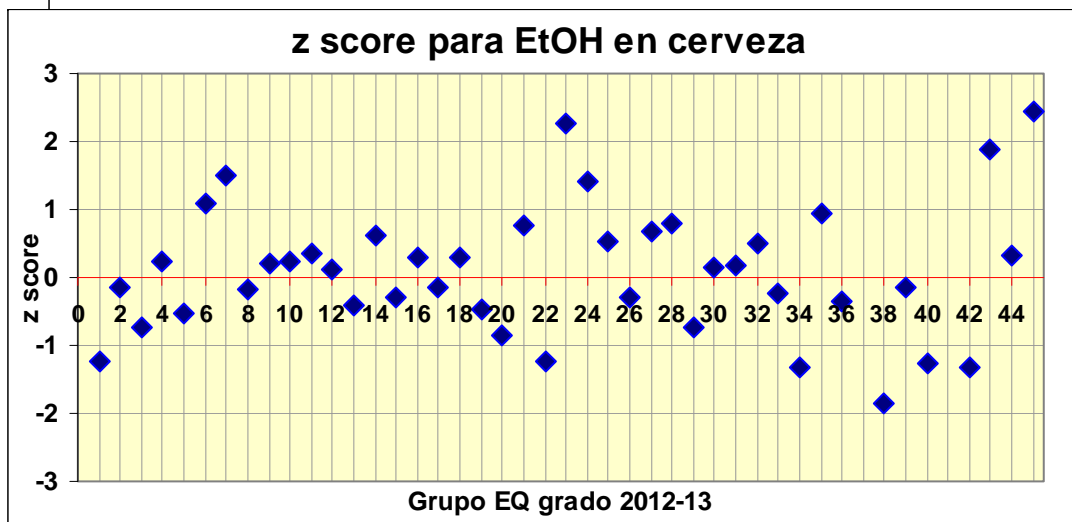
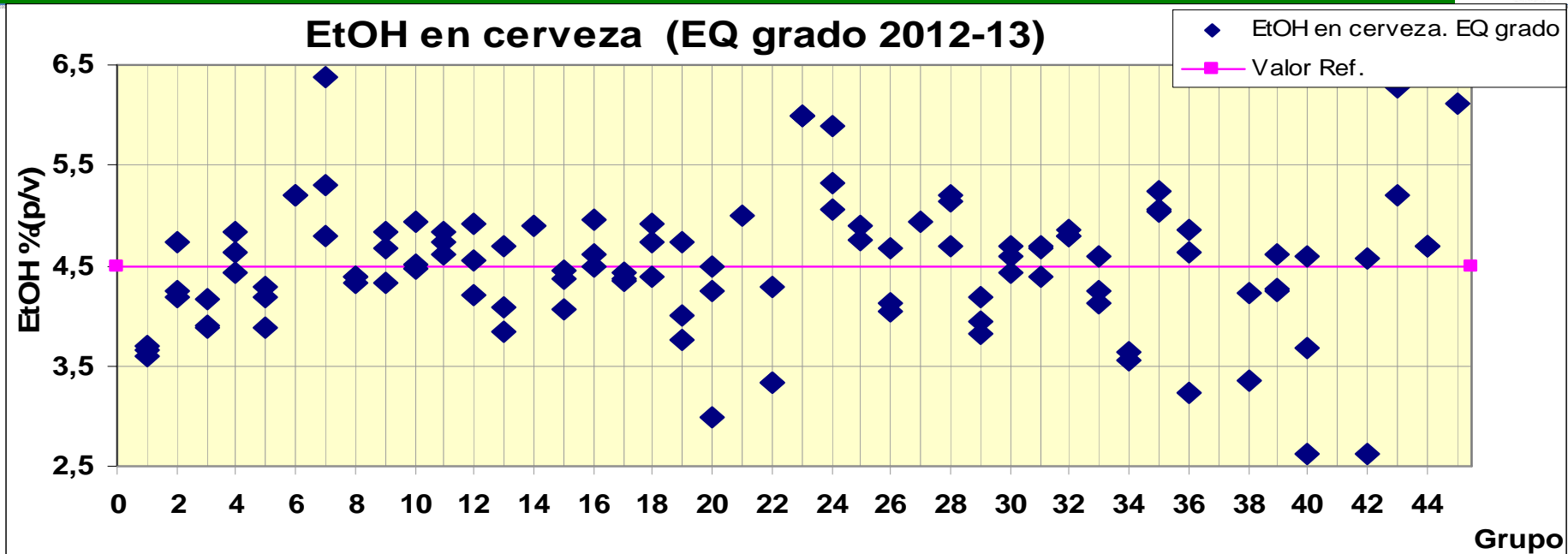


Determinación de la acidez de la cerveza. Interlaboratorios

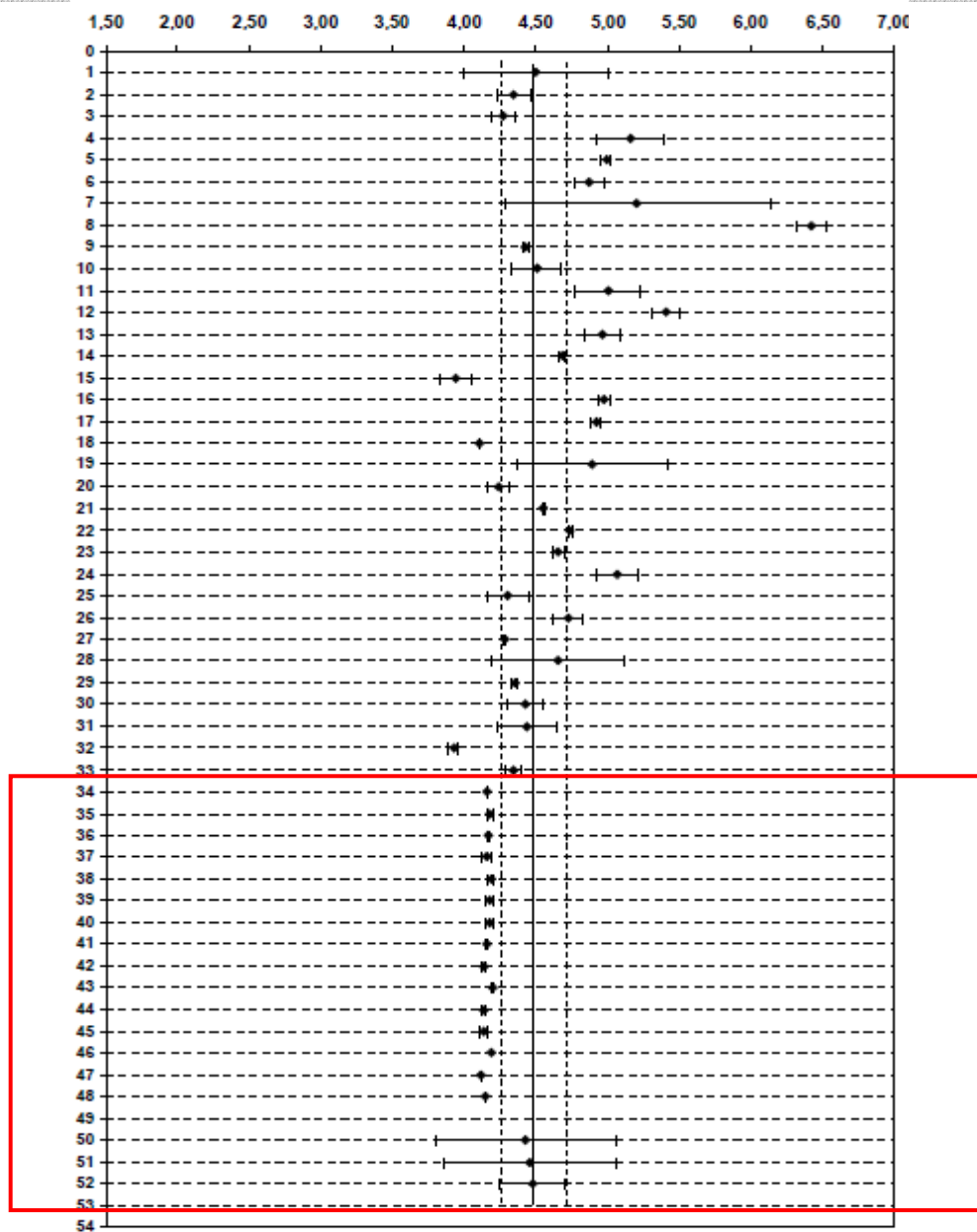


EQ grado UCM
Curso 2012-13

Determinación de etanol en cerveza



Determinación de etanol en cerveza. Interlaboratorios

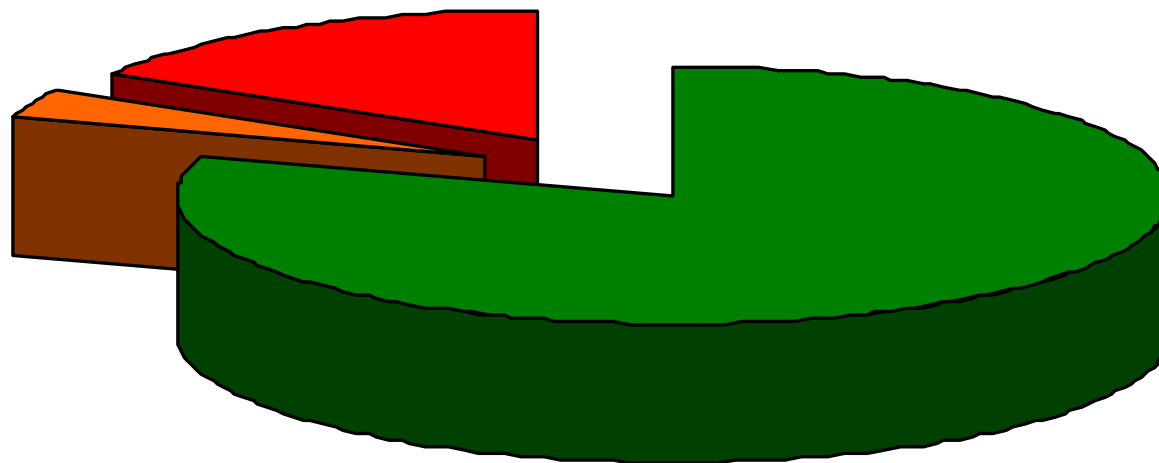


**EQ grado UCM
Curso 2012-13**

Resultados globales por asignaturas



Resultados globales Asignatura: Experimentación en Química (3º curso del grado en Química 2012-13)



■ Resultados satisfactorios $z < 2$:	80%
■ Resultados cuestionables $3 < z < 2$:	4%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$:	16%