



Universidad  
Complutense  
Madrid

Proyecto de Innovación Educativa

## Enseñanza de la Calidad en los laboratorios del Dpto. Química Analítica

Resultados del primer semestre.

Curso 2011-2012.

Asignatura: Química Analítica

(2º curso Grado en Ing. 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 químico.



## MATERIALES DE REFERENCIA PARA LA INTERCOMPARACIÓN SUMINISTRADOS POR LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA

- Muestra de preparado farmacéutico analgésico (Cerebrino Mandri)

Analitos:

- ▶ Paracetamol. Método: HPLC
- ▶ Ácido Acetilsalicílico. Método: HPLC

- Muestra de harina comercial (Anfe Millorans Panaris, S.L.)

Analitos:

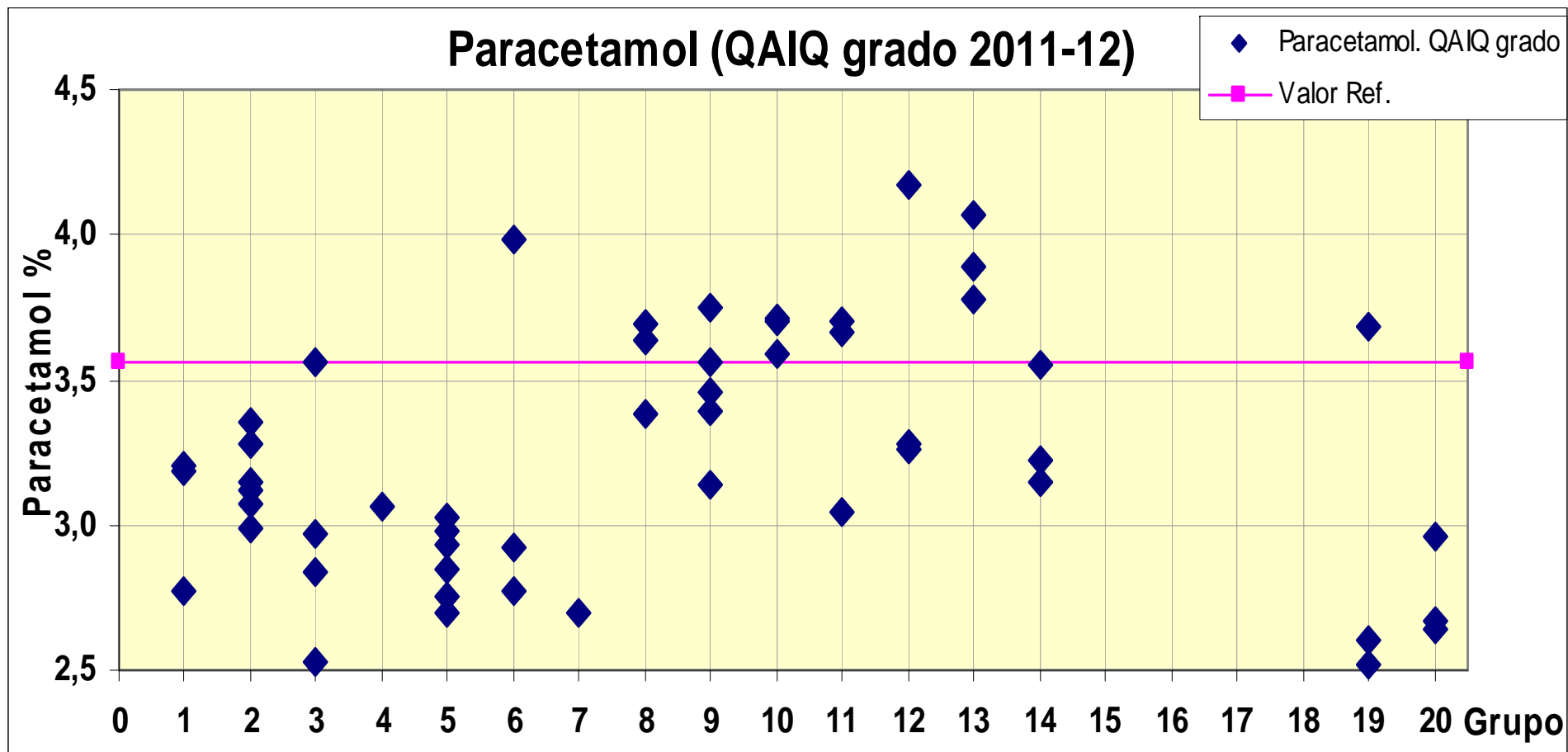
- ▶ Proteína. Método: Valoración Kjeldahl
- ▶ Humedad. Método: Gravimetría.

# Preparado farmacéutico analgésico



Gr.	Paracetamol %		Aspirina %	
	Mgrupo	z score	Mgrupo	z score
1	3,05	-0,94	5,03	1,13
1	<b>1.33</b>	<b>-4,13</b>	4,75	0,70
2	3,09	-0,88	4,47	0,27
2	3,23	-0,60	4,96	1,02
3	2,34	<b>-2,27</b>	3,49	-1,25
3	3,12	-0,81	4,32	0,03
4	2,60	-1,78	3,37	-1,44
5	2,77	-1,47	3,42	-1,35
5	2,98	-1,07	3,69	-0,94
6	2,66	-1,66	3,64	-1,02
6	4,47	1,68	5,50	1,84
7	2,70	-1,59	3,93	-0,57
8	3,57	0,02	5,59	1,99
9	3,86	0,56	4,41	0,17
9	3,53	-0,05	4,88	0,89
10	3,67	0,20	6,35	<b>3,16</b>
11	3,47	-0,17	4,71	0,63
12	3,57	0,02	4,87	0,87
13	3,91	0,65	5,24	1,44
14	3,31	-0,47	4,81	0,78
15	<b>8.31</b>	<b>8,80</b>	<b>15.97</b>	<b>17,95</b>
16	<b>0.77</b>	<b>-5,17</b>	<b>2.34</b>	<b>-3,00</b>
17	2,12	<b>-2,68</b>	3,82	-0,73
18	2,17	<b>-2,57</b>	6,36	<b>3,17</b>
19	2,93	-1,16	4,26	-0,06
20	2,76	-1,49	4,04	-0,41
<b>Media=</b>	<b>3,12</b>		<b>4,58</b>	
<b>Sd=</b>	<b>0,59</b>		<b>0,85</b>	
<b>Sd%=</b>	<b>18,7</b>		<b>18,5</b>	
<b>V. Ref.=</b>	<b>3,56</b>		<b>4,30</b>	
<b>Sd asig.=</b>	<b>0,54</b>		<b>0,65</b>	
<b>Sd asig%=</b>	<b>15</b>		<b>15</b>	

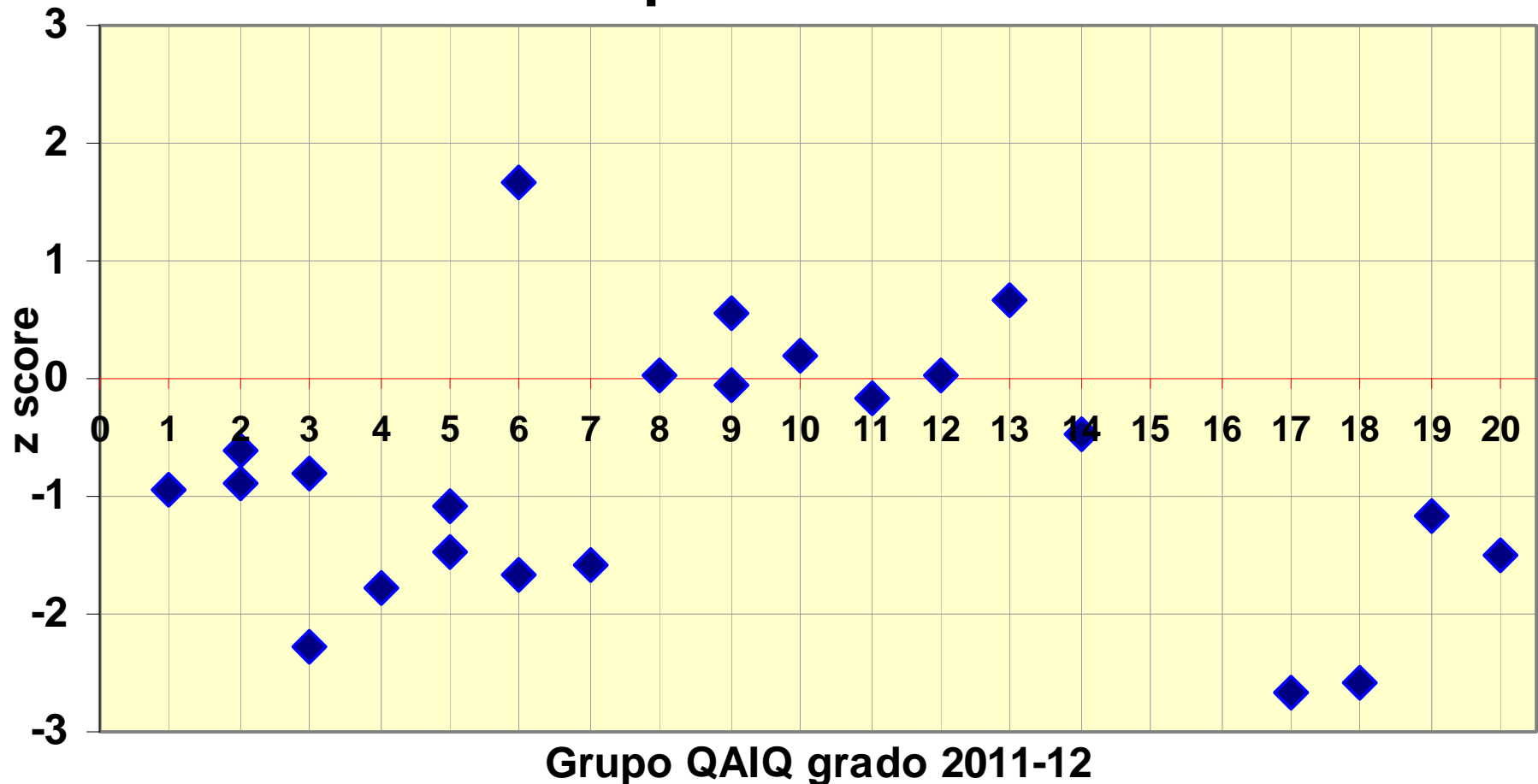
# Determinación de Paracetamol en Analgésico



# Determinación de Paracetamol en Analgésico



## z score para Paracetamol



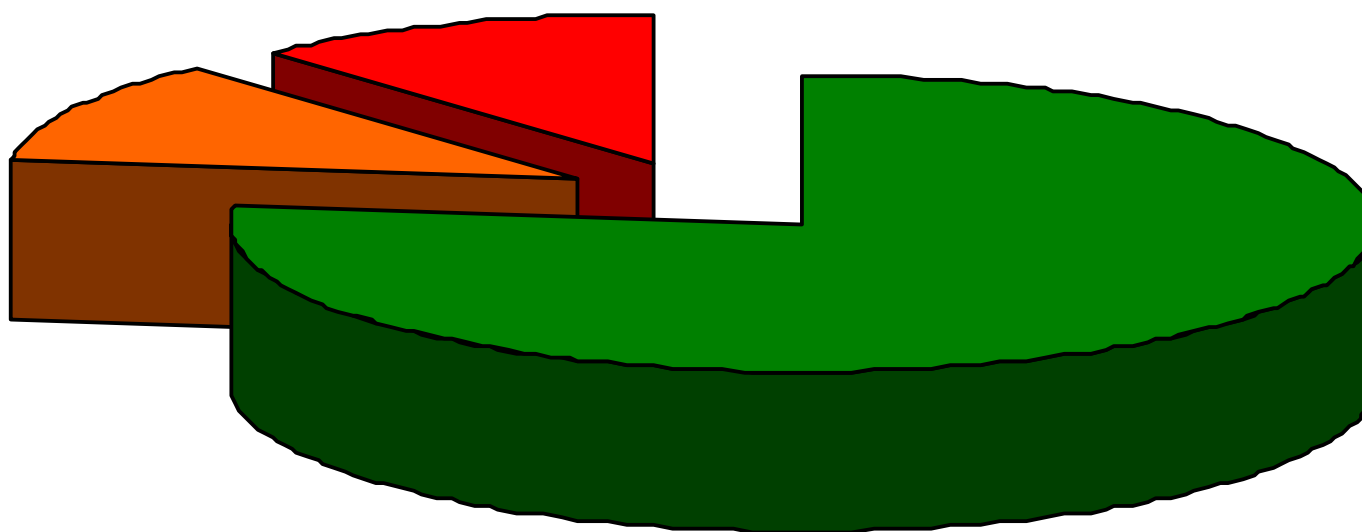
$$z = \frac{x - \bar{x}}{Sd \text{ asig.}}$$

Se admite  $z \pm 2$

# Determinación de Paracetamol en Analgésico

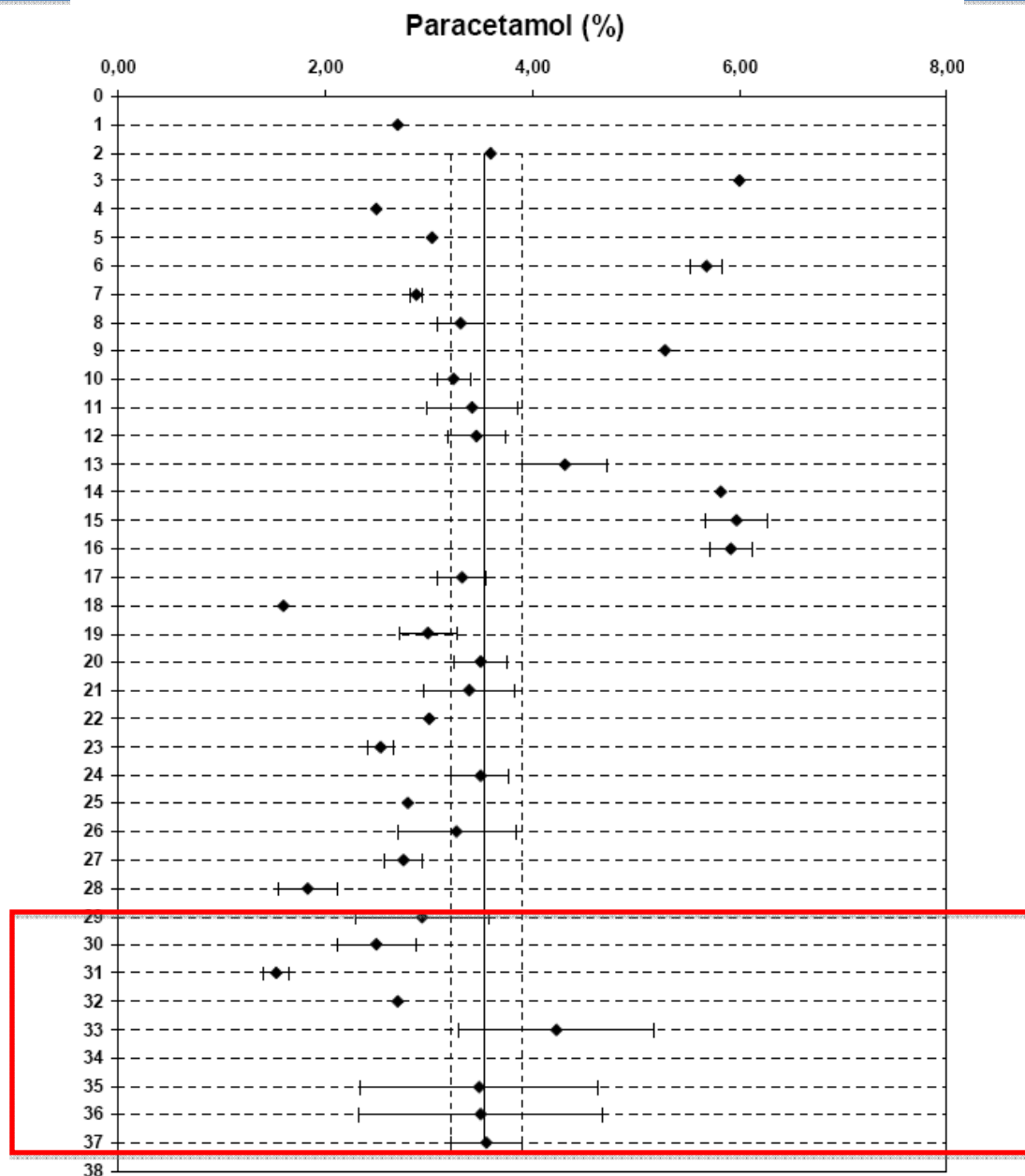


## Resultados para Paracetamol QAIQ 2011-12



■ Resultados satisfactorios $z < 2$ :	78%
■ Resultados cuestionables $3 < z < 2$ :	11%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	11%

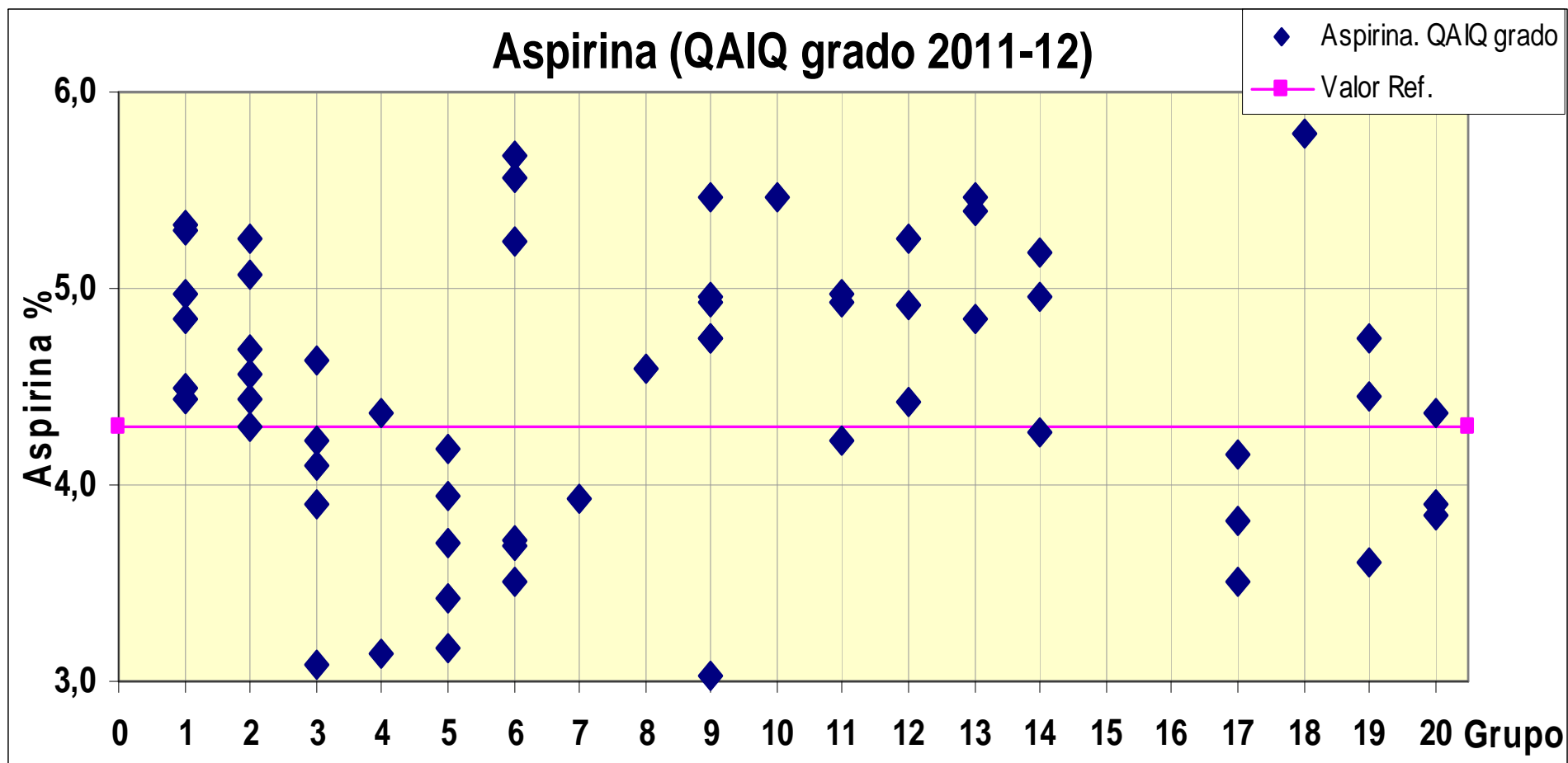
# Determinación de Paracetamol en Analgésico. Interlaboratorios.



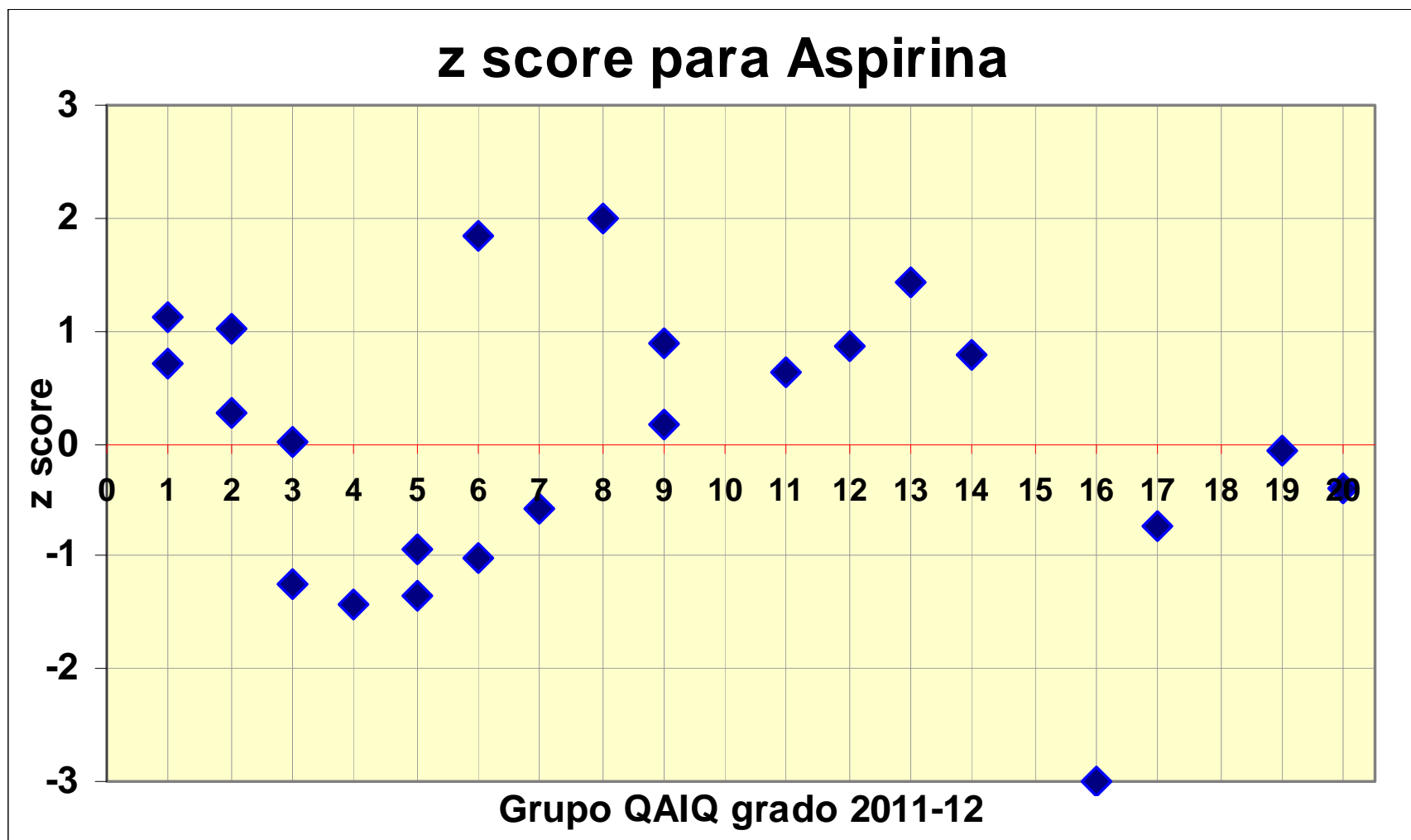
**QAIQ grado  
UCM**



# Determinación de Ácido Acetilsalicílico en Analgésico



# Determinación de Ácido Acetilsalicílico en Analgésico



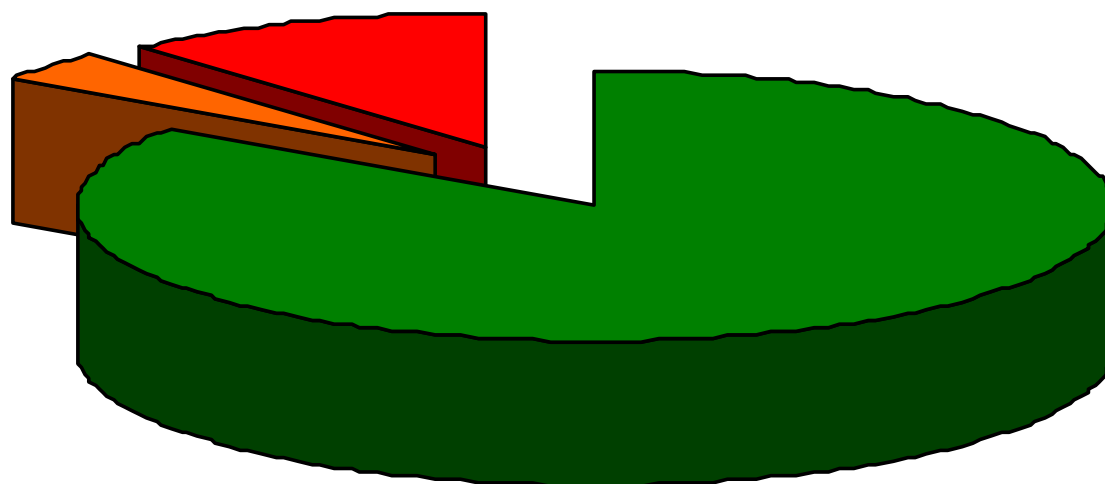
$$z = \frac{x - \bar{x}}{Sd \text{ asig.}}$$

Se admite  $z \pm 2$

# Determinación de Ácido Acetilsalicílico en Analgésico

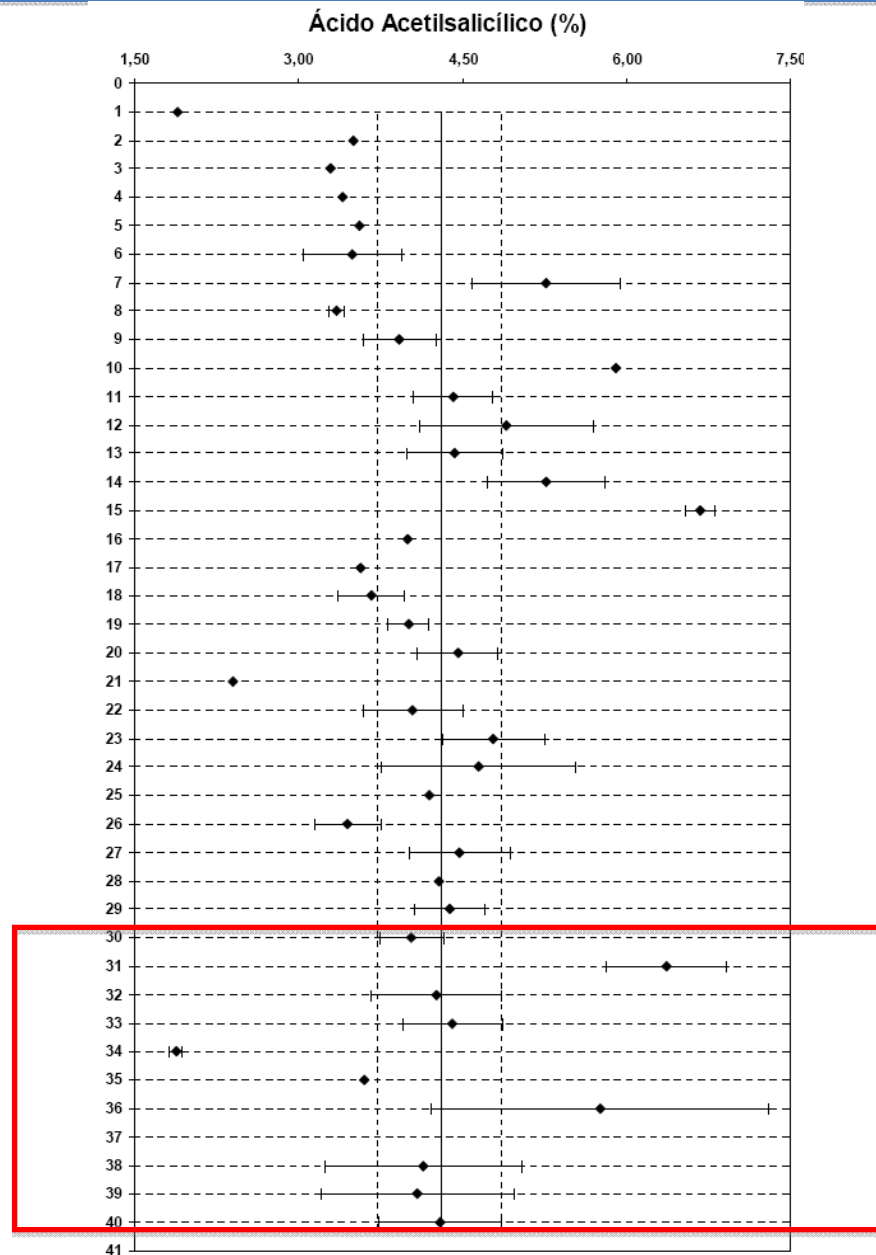


## Resultados para Aspirina QAIQ 2011-12



■ Resultados satisfactorios $z < 2$ :	85%
■ Resultados cuestionables $3 < z < 2$ :	4%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	11%

# Determinación de Acetilsalicílico en Analgésico. Interlaboratorios.



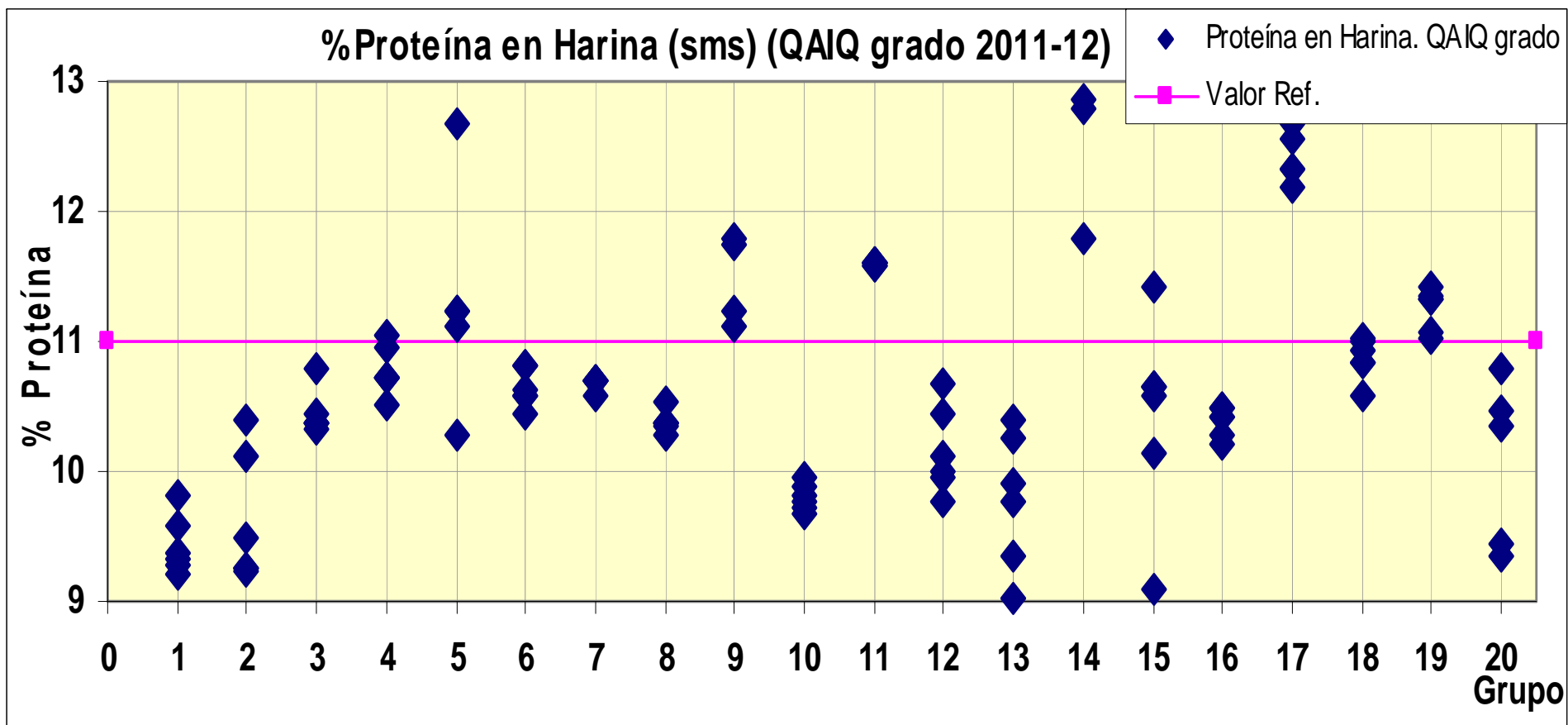
**QAIQ grado  
UCM**

# Harina

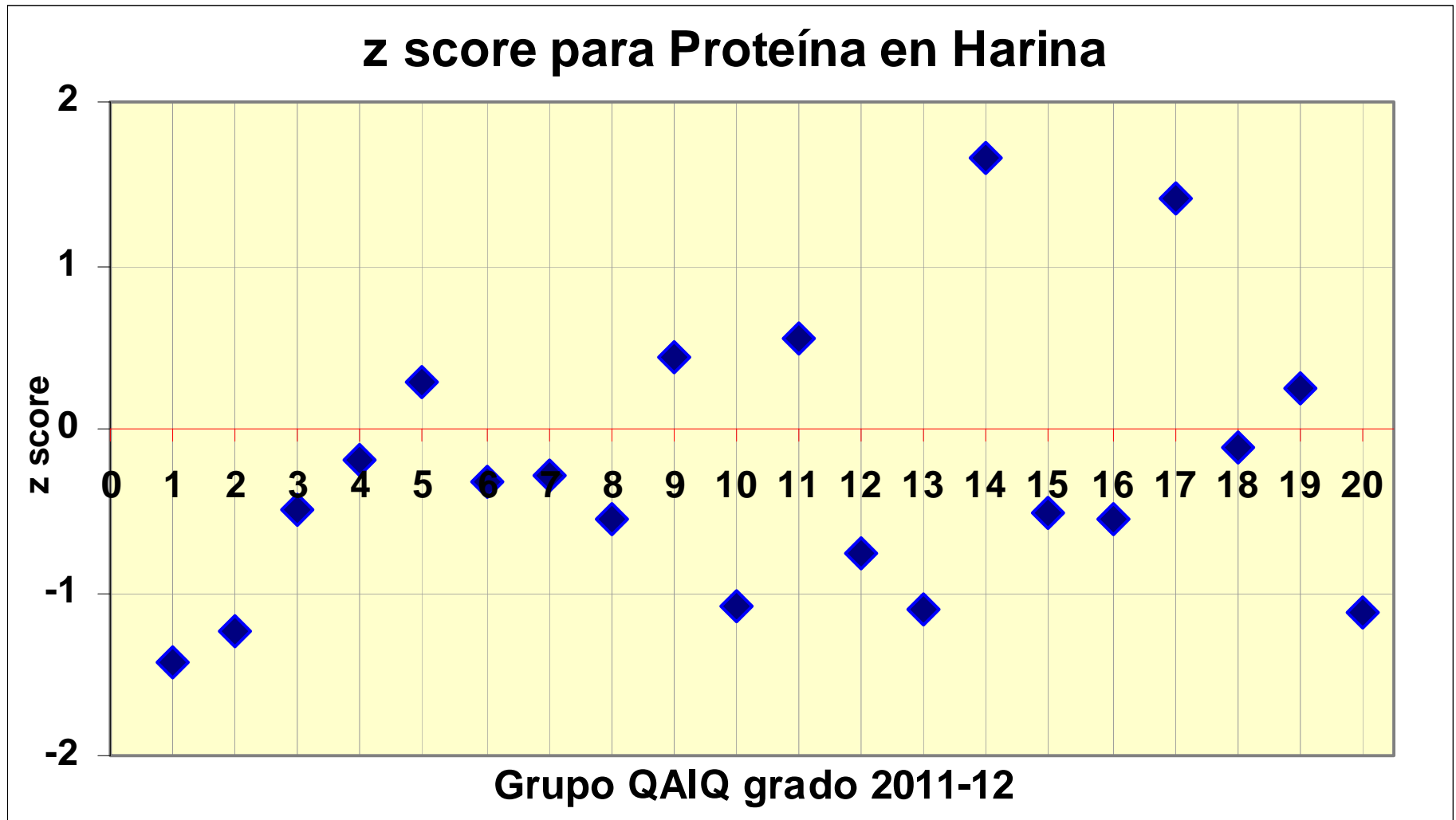


Gr.	%Proteína		% Humedad	
	Mgrupo	z score	Mgrupo	z score
1	9,43	-1,42	12,80	0,50
2	9,62	-1,25	9,21	-2,44
3	10,45	-0,49	11,69	-0,41
4	10,78	-0,20	11,24	-0,78
5	11,31	0,29	12,53	0,28
6	10,64	-0,32	11,45	-0,61
7	10,68	-0,28	14,09	1,56
8	10,39	-0,55	11,78	-0,33
9	11,47	0,44	10,36	-1,50
10	9,80	-1,08	10,76	-1,17
11	11,60	0,55	15,18	2,45
12	10,16	-0,75	10,24	-1,60
13	9,78	-1,10	9,35	-2,33
14	12,82	1,67	15,23	2,49
15	10,42	-0,52	15,24	2,50
16	10,39	-0,55	11,27	-0,75
17	12,55	1,42	13,03	0,69
18	10,87	-0,11	11,16	-0,84
19	11,26	0,24	11,03	-0,95
20	9,75	-1,13	11,11	-0,88
<b>Media=</b>	<b>10,71</b>		<b>11,94</b>	
<b>Sd=</b>	<b>0,92</b>		<b>1,83</b>	
<b>Sd%<sub>c</sub>=</b>	<b>8,6</b>		<b>15,3</b>	
<b>V. Ref.=</b>	<b>10,99</b>		<b>12,19</b>	
<b>Sd asig.=</b>	<b>1,10</b>		<b>1,22</b>	
<b>Sd asig%<sub>c</sub>=</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	

# Determinación de la proteína en harina (base seca)



# Determinación de la proteína en harina



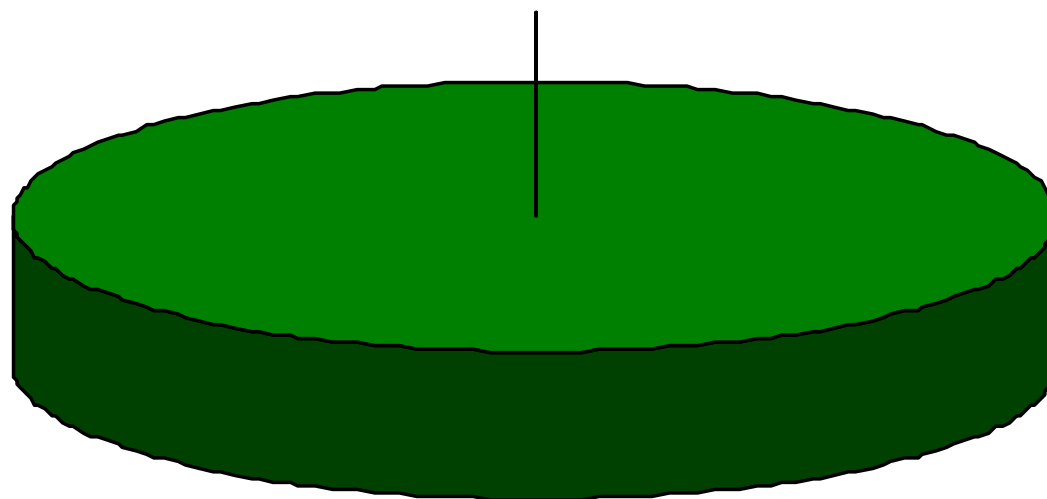
$$z = \frac{x - \bar{x}}{Sd \text{ asig}}$$

Se admite  $z \pm 2$

# Determinación de la proteína en harina



## Resultados para Proteína en Harina QAIQ 2011-12



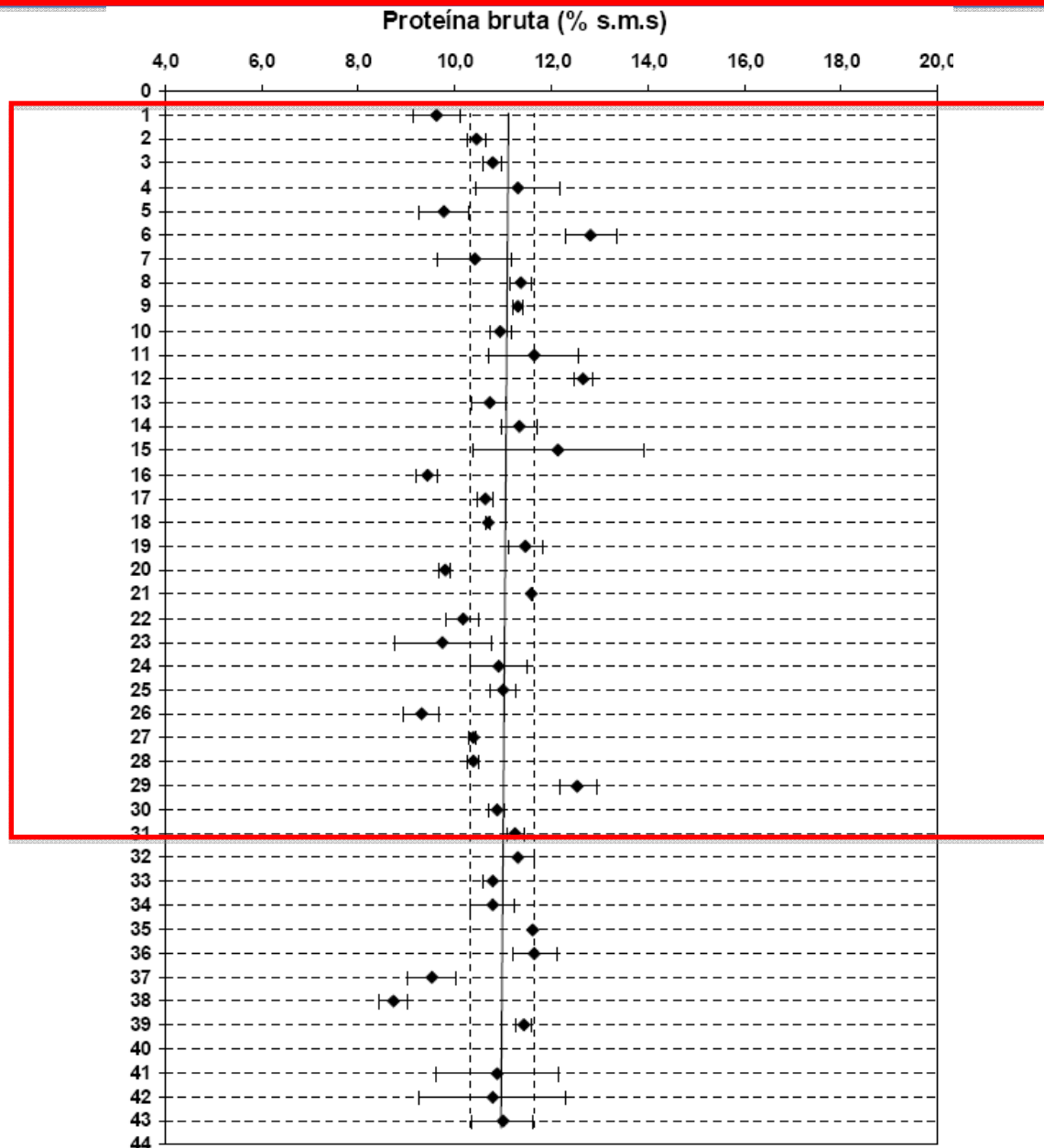
■ Resultados satisfactorios $z < 2$ :	100%
■ Resultados cuestionables $3 < z < 2$ :	0%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	0%



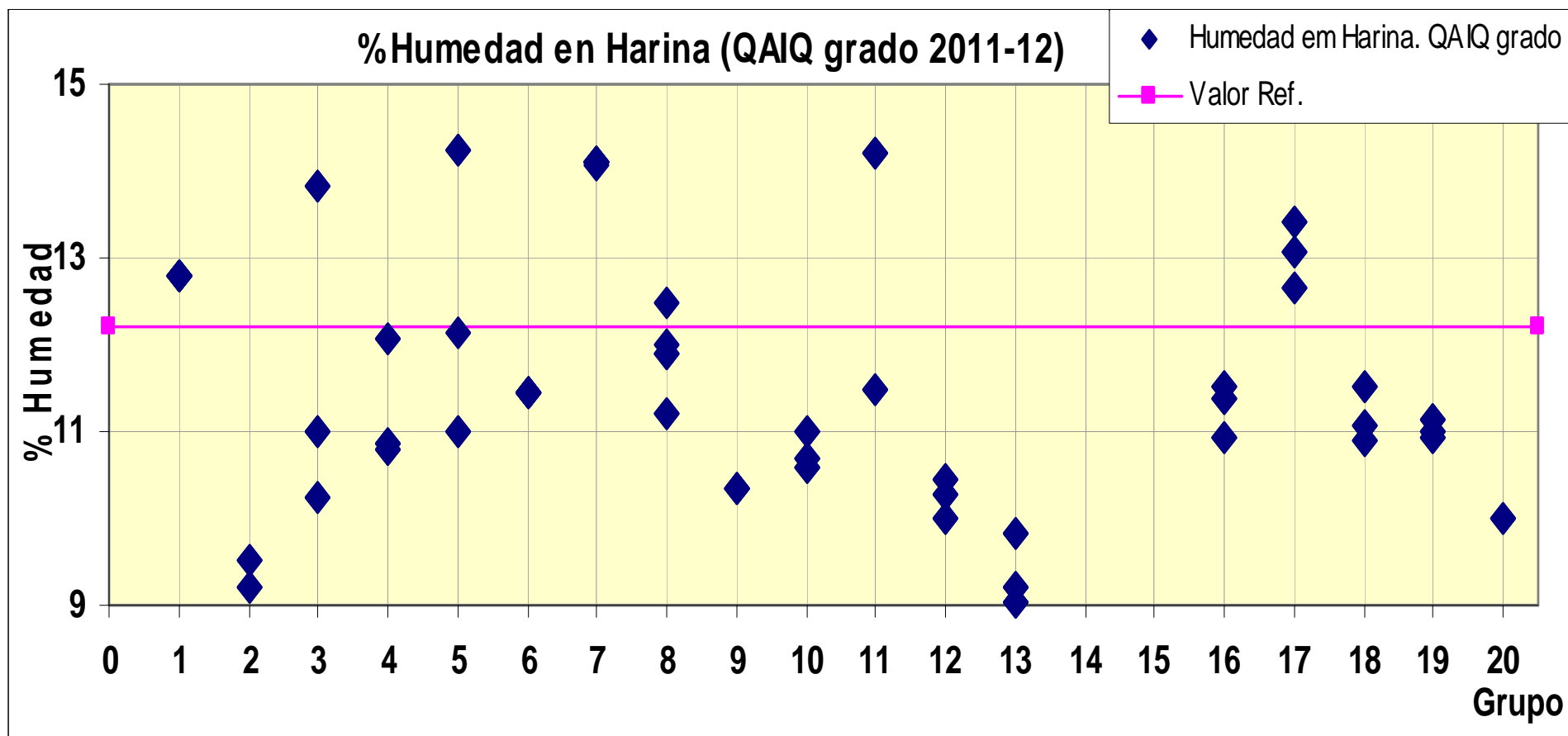
# Determinación de proteína en harina. Interlaboratorios



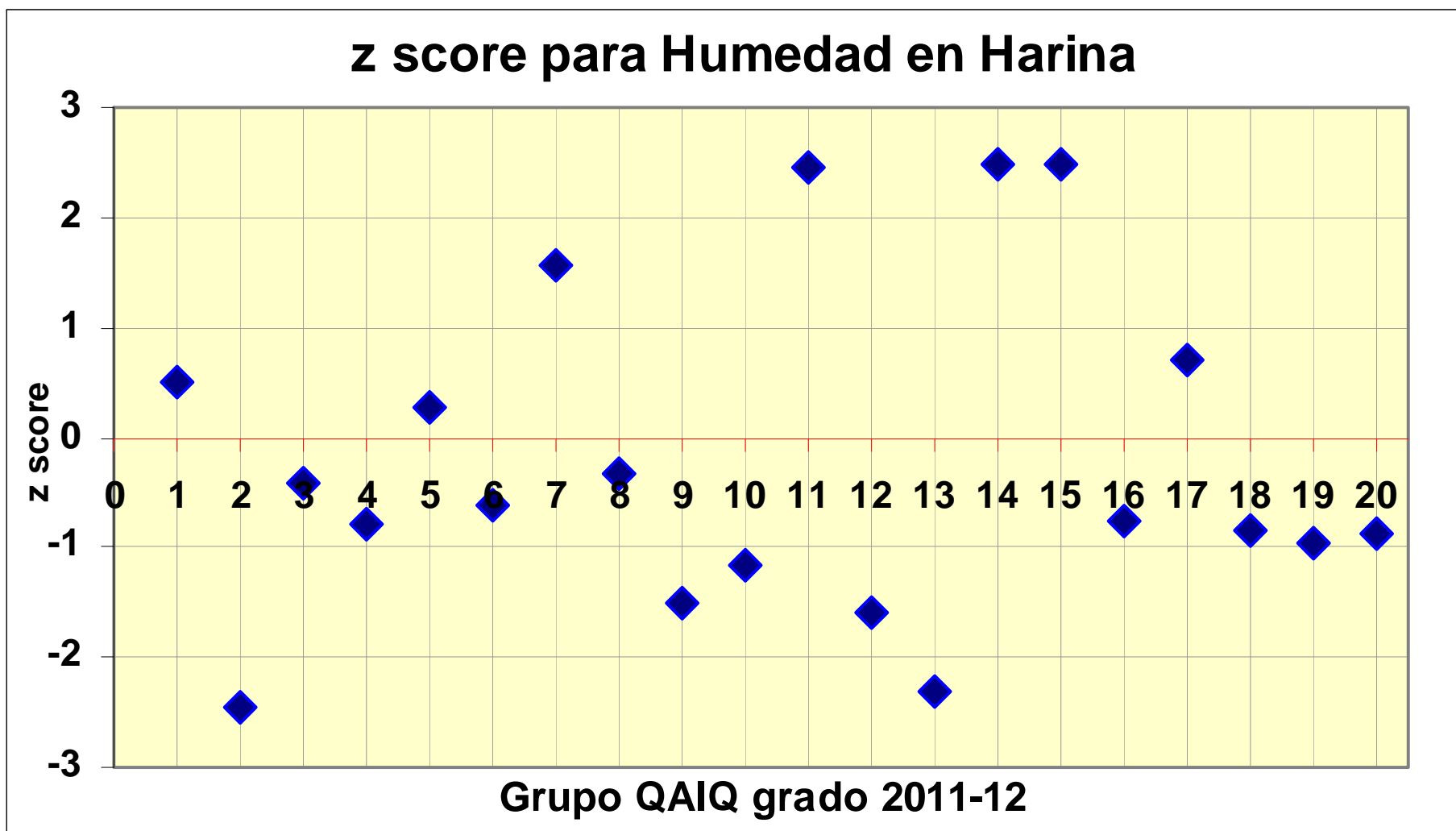
**QAIQ grado  
UCM**



# Determinación de la Humedad en harina



# Determinación de la humedad en harina



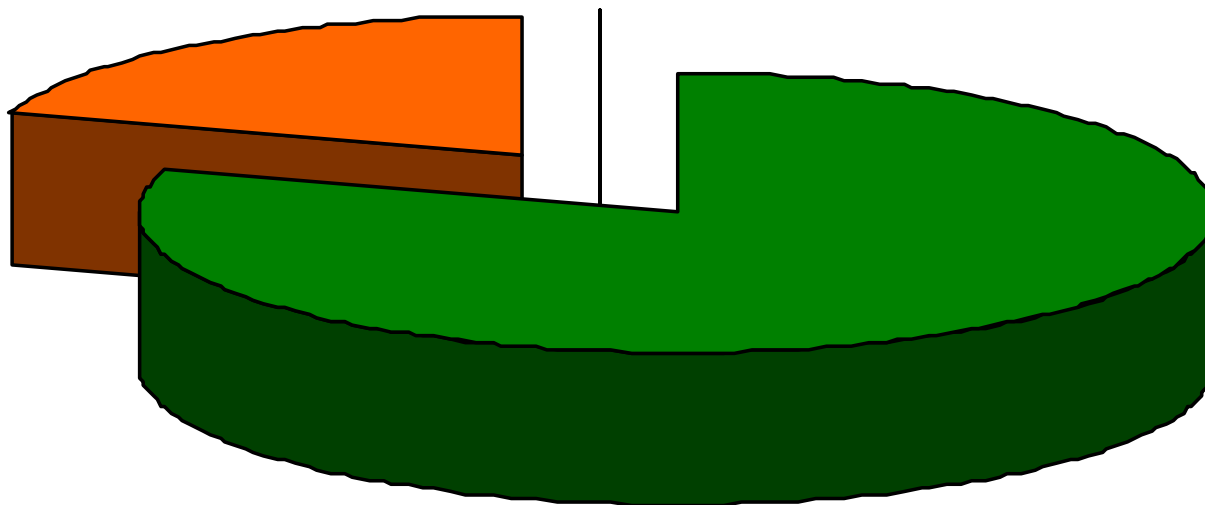
$$z = \frac{x - \bar{x}}{Sd \text{ asig}}$$

Se admite  $z \pm 2$

# Determinación de la humedad en harina



## Resultados para Humedad en Harina QAIQ 2011-12

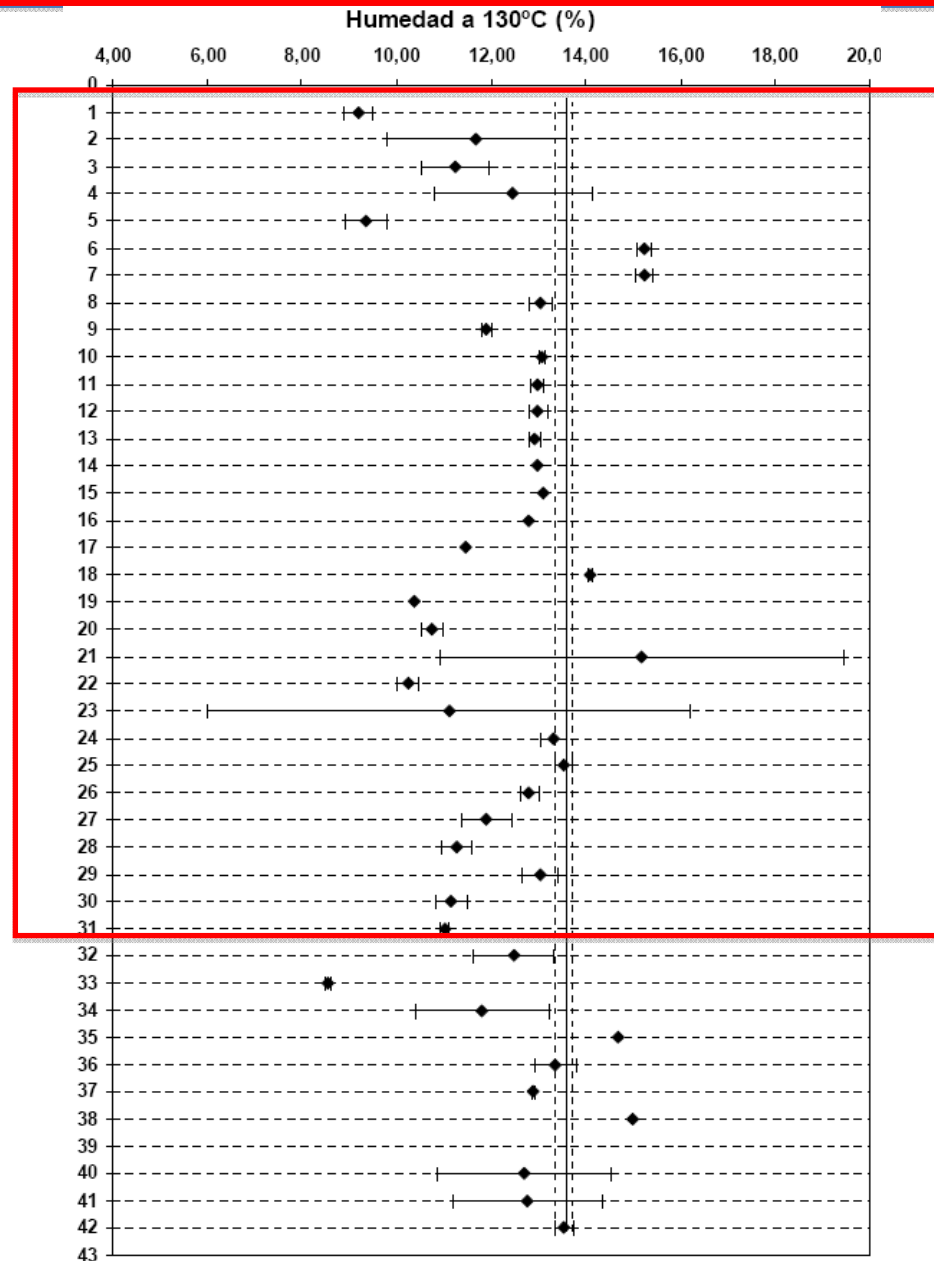


■ Resultados satisfactorios $z < 2$ :	80%
■ Resultados cuestionables $3 < z < 2$ :	20%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	0%

# Determinación de humedad en harina. Interlaboratorios



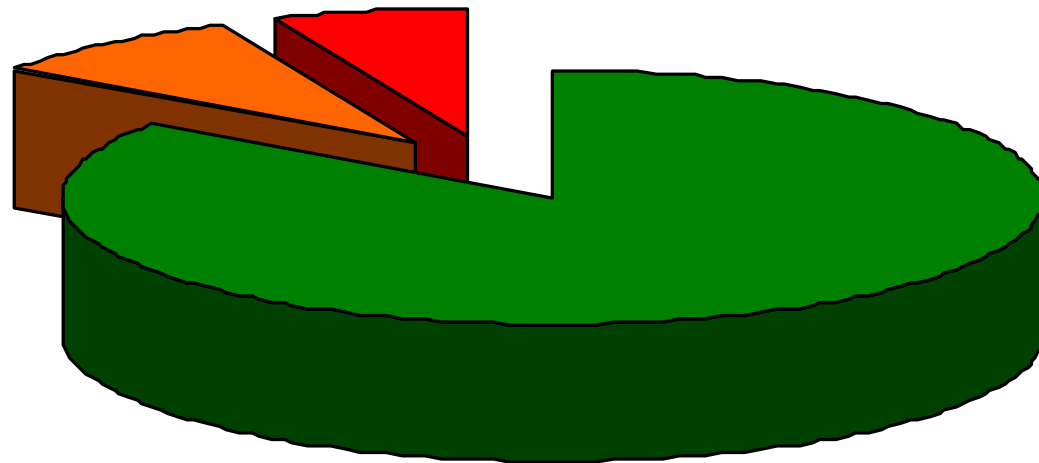
QAIQ grado  
UCM



# Resultados globales por asignaturas



## Resultados globales Asignatura: Química Analítica (2º curso del grado en Ingeniería Química)



■ Resultados satisfactorios $z < 2$ :	85%
■ Resultados cuestionables $3 < z < 2$ :	9%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	6%