



Universidad  
Complutense  
Madrid

Proyecto de Innovación Educativa

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

Resultados del primer semestre.

Curso 2017-2018.

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 mismo 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

### ● Muestra de preparado farmacéutico analgésico (Cerebrino Mandri)

**Analitos:**

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

### ● Muestra de harina comercial (Carrefour)

**Analitos:**

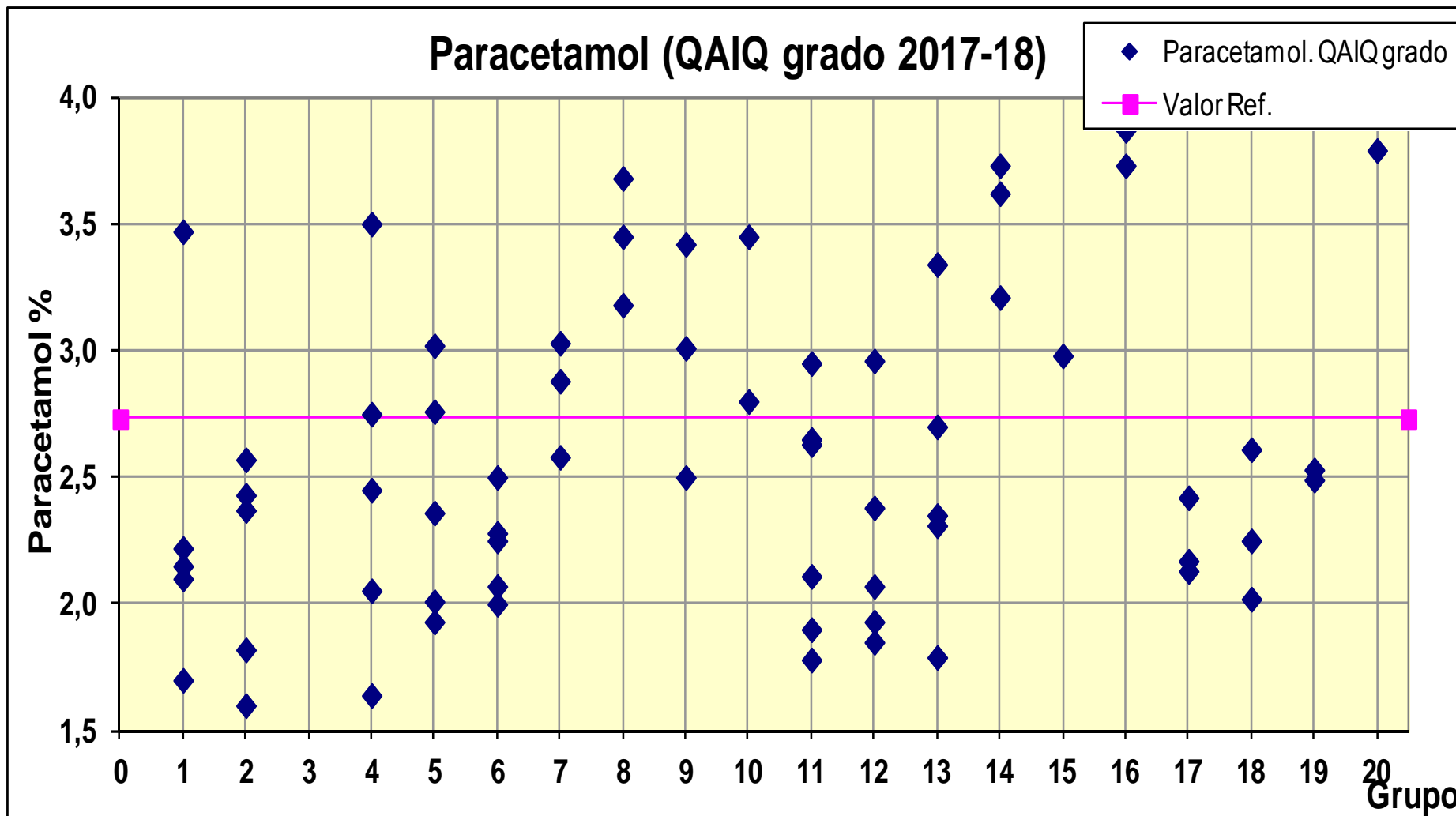
- ▶ Proteína. Método: Valoración Kjeldhal
- ▶ Humedad. Método: Gravimetría.

# Preparado farmacéutico analgésico

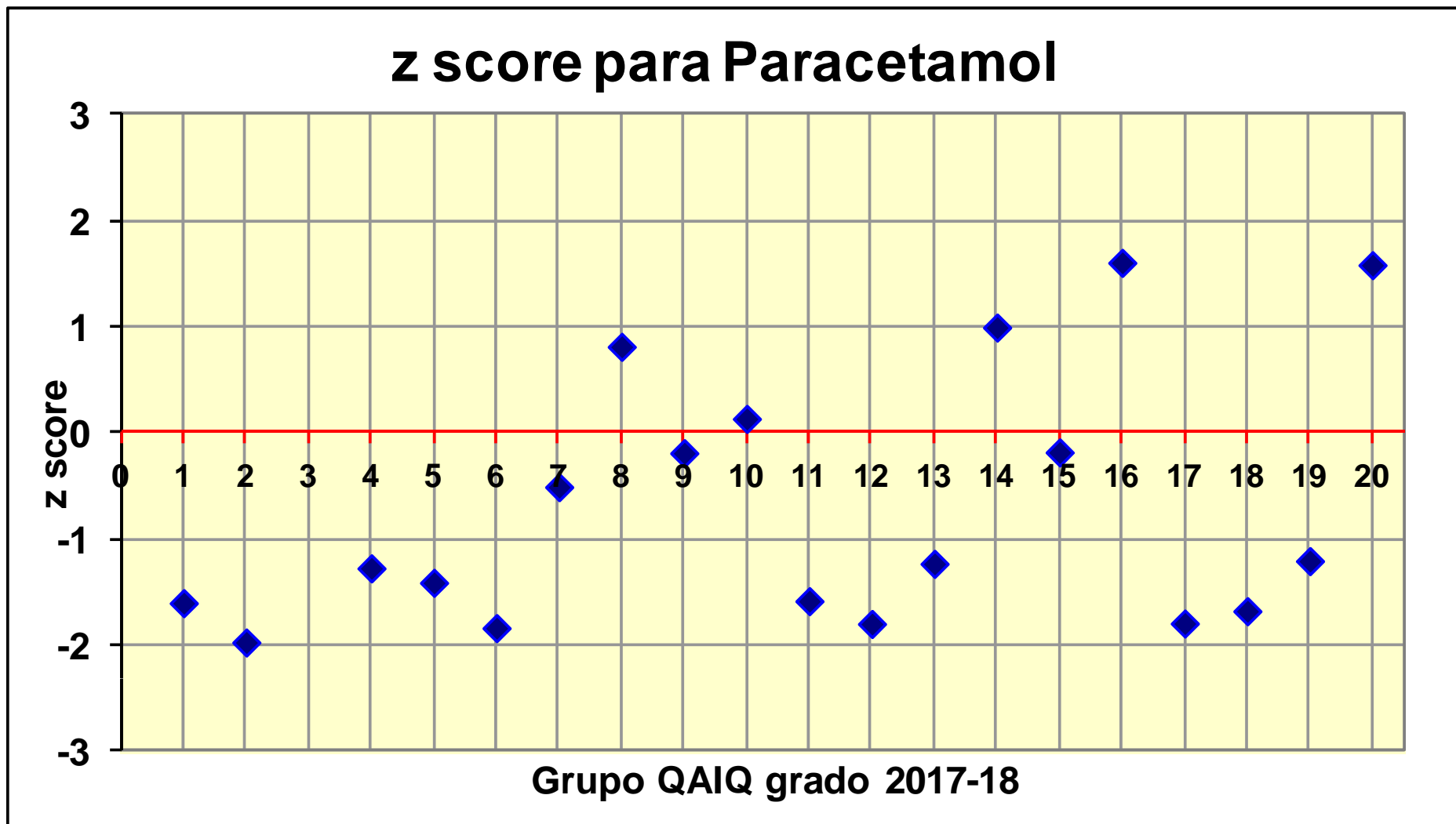


Gr.	Paracetamol %		Aspirina %	
	Mgrupo	z score	Mgrupo	z score
1	2,33	-1,59	4,53	-0,11
2	2,16	-1,97	4,49	-0,15
3	<b>0.16</b>	<b>-6,32</b>	<b>99.14</b>	<b>137,00</b>
4	2,48	-1,27	2,85	<b>-2,54</b>
5	2,42	-1,40	4,28	-0,47
6	2,22	-1,83	3,97	-0,92
7	2,83	-0,50	4,23	-0,54
8	3,44	0,82	4,35	-0,36
9	2,98	-0,18	4,24	-0,52
10	3,13	0,14	4,30	-0,44
11	2,34	-1,58	4,56	-0,06
12	2,24	-1,79	4,33	-0,39
13	2,50	-1,22	4,08	-0,75
14	3,52	1,00	5,46	1,24
15	2,98	-0,17	5,20	0,87
16	3,80	1,61	5,42	1,18
17	2,24	-1,79	5,76	1,68
18	2,29	-1,67	4,06	-0,78
19	2,51	-1,20	3,26	-1,94
20	3,79	1,59	4,62	0,03
<b>Media=</b>	<b>2,75</b>		<b>4,42</b>	
<b>Sd=</b>	<b>0,55</b>		<b>0,70</b>	
<b>CV%=</b>	<b>20,2</b>		<b>15,9</b>	
<b>V. Ref.=</b>	<b>3,06</b>		<b>4,60</b>	
<b>Sd asig.=</b>	<b>0,46</b>		<b>0,69</b>	
<b>Sd asig%=</b>	<b>15,0</b>		<b>15,0</b>	

# Determinación de Paracetamol en Analgésico



# Determinación de Paracetamol en Analgésico



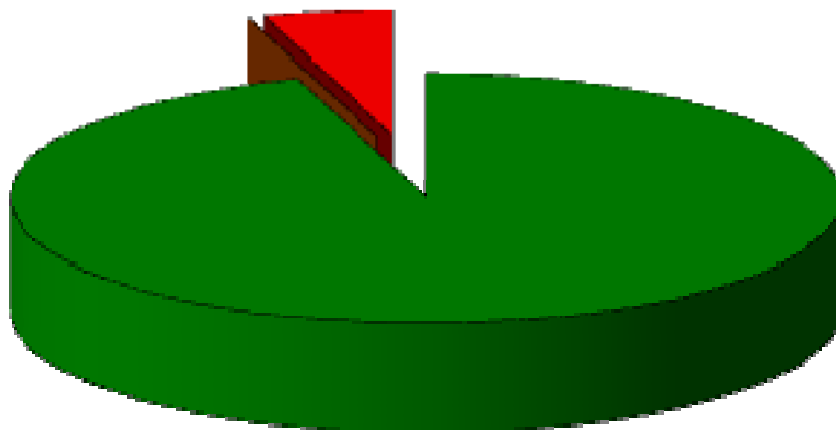
$$z = \frac{X - X_{Ref}}{S_{dasig}}$$

Se admite  $z \pm 2$

# Determinación de Paracetamol en Analgésico

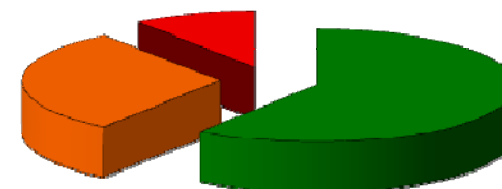


## Resultados para Paracetamol QAIQ 2017-18



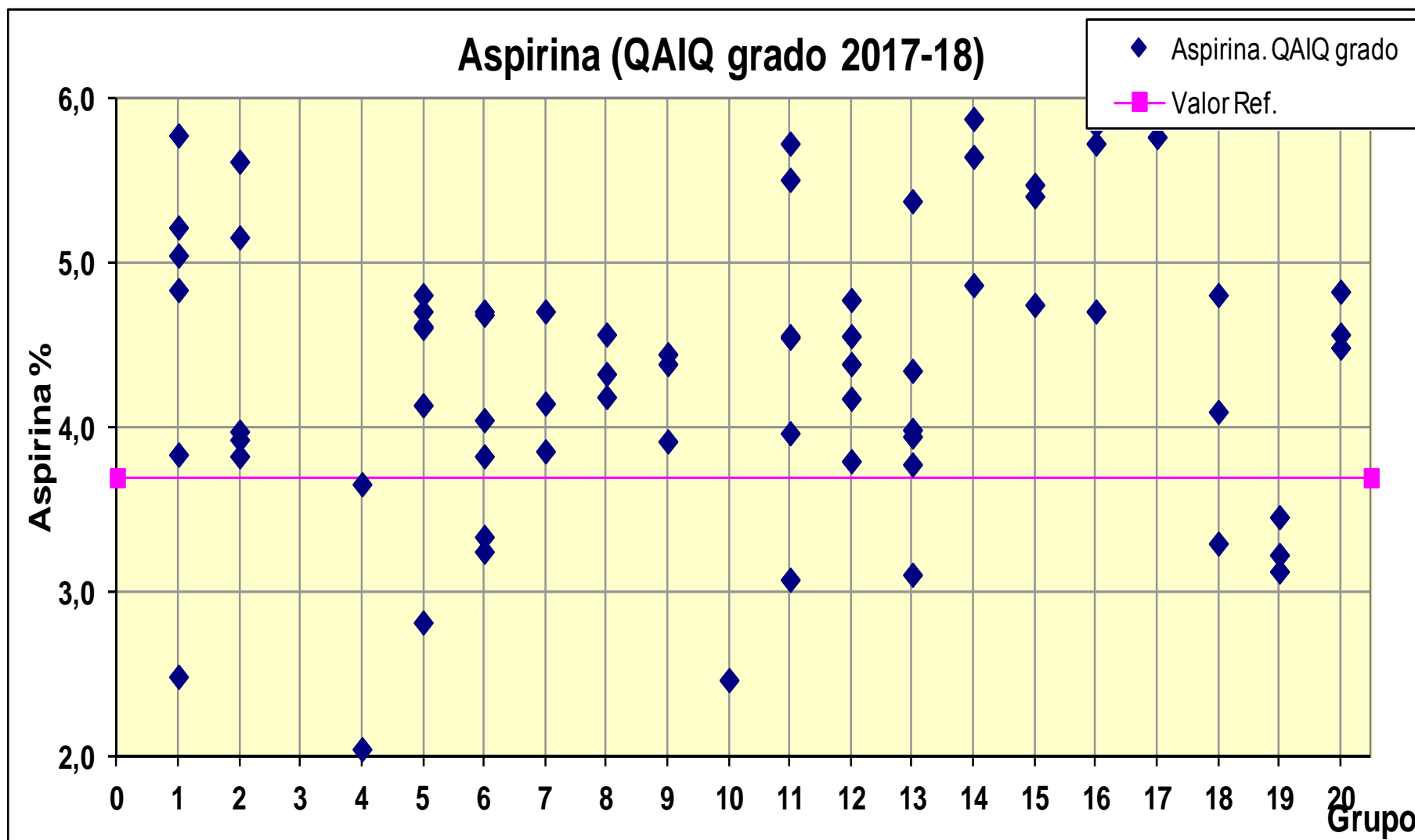
■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	95%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	0%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	5%

## Resultados para Paracetamol QAIQ 2016-17



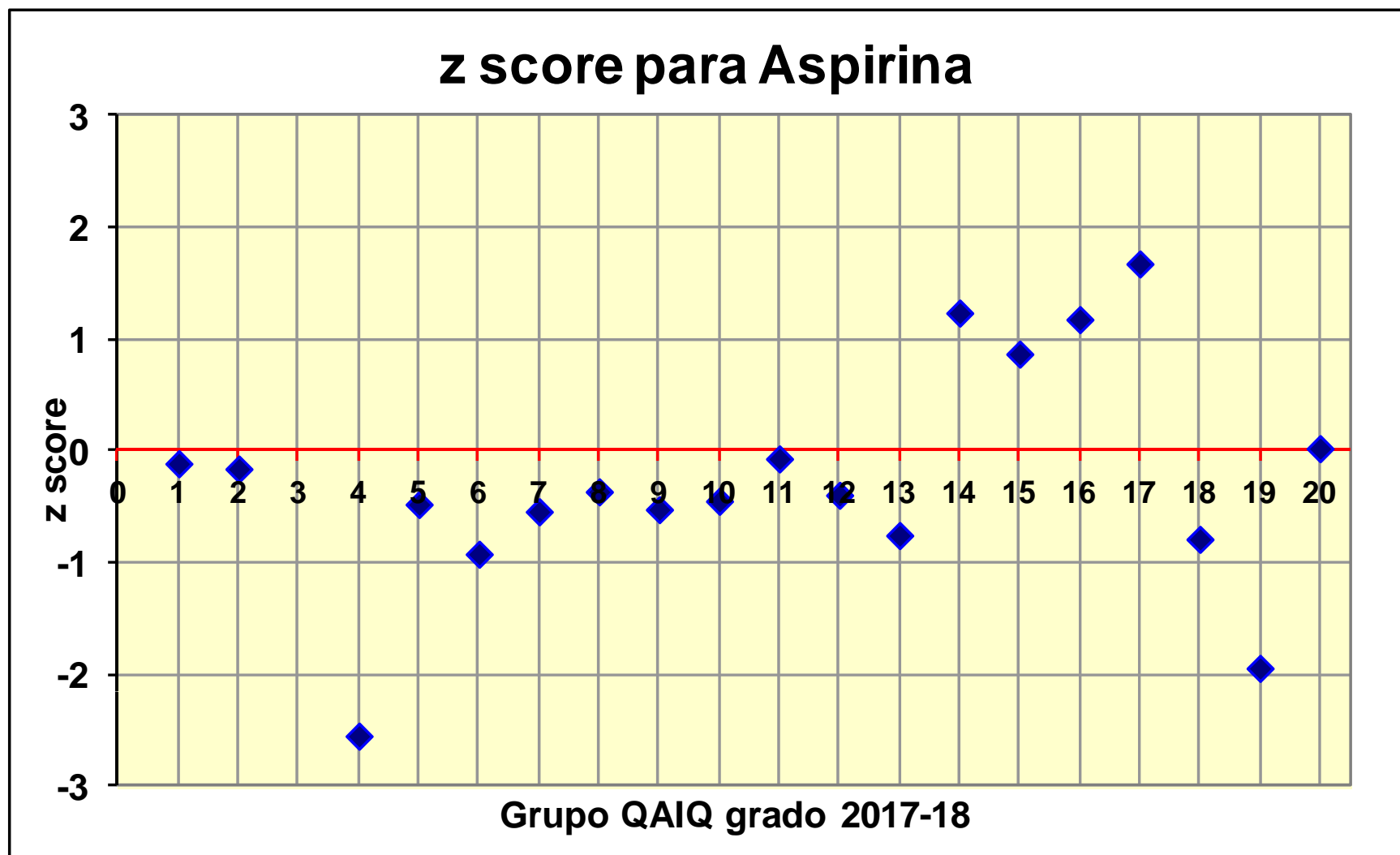
■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	60%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	30%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	10%

# Determinación de Ácido Acetilsalicílico en Analgésico





# Determinación de Ácido Acetilsalicílico en Analgésico



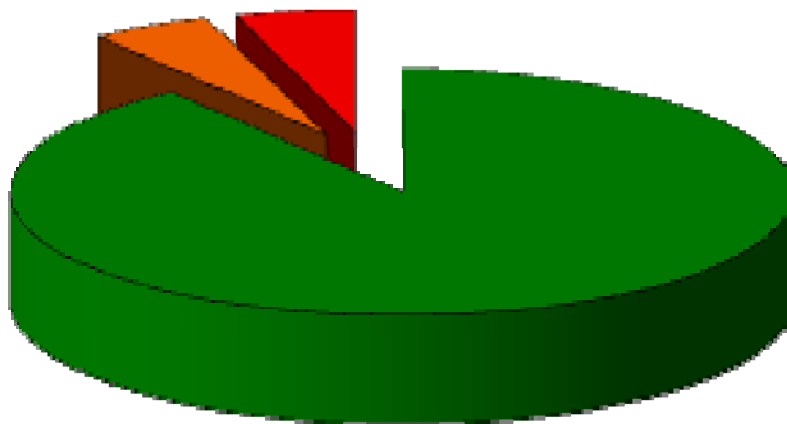
$$z = \frac{X - X_{\text{Ref}}}{S_{\text{dasig}}}$$

Se admite  $z \pm 2$

# Determinación de Ácido Acetilsalicílico en Analgésico

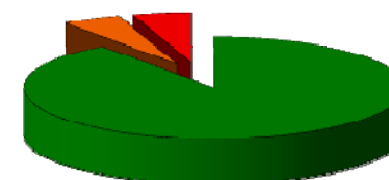


## Resultados para Aspirina QAIQ 2017-18



■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	90%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	5%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	5%

## Resultados para Aspirina QAIQ 2016-17



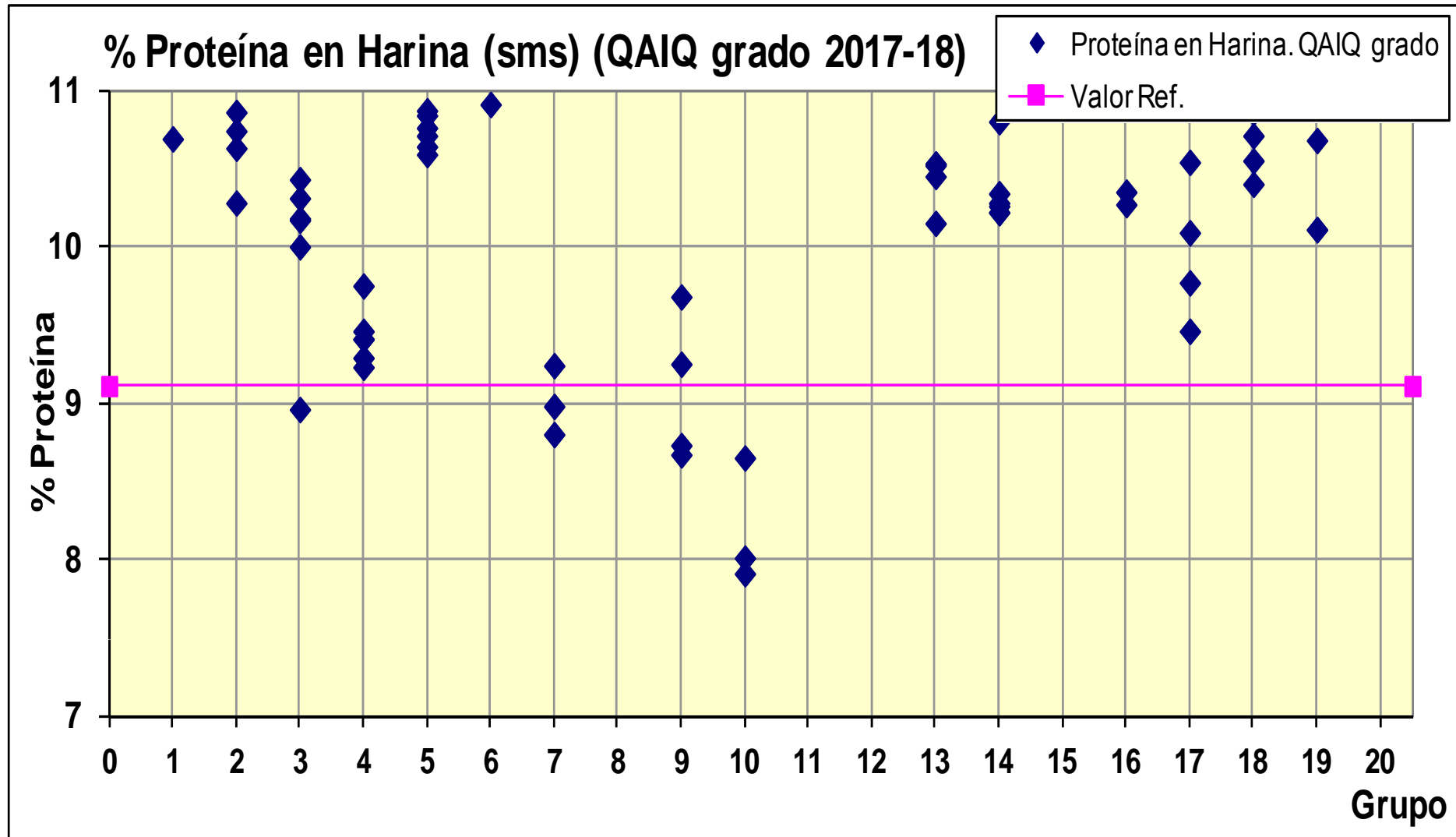
■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	90%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	5%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	5%

# Harina

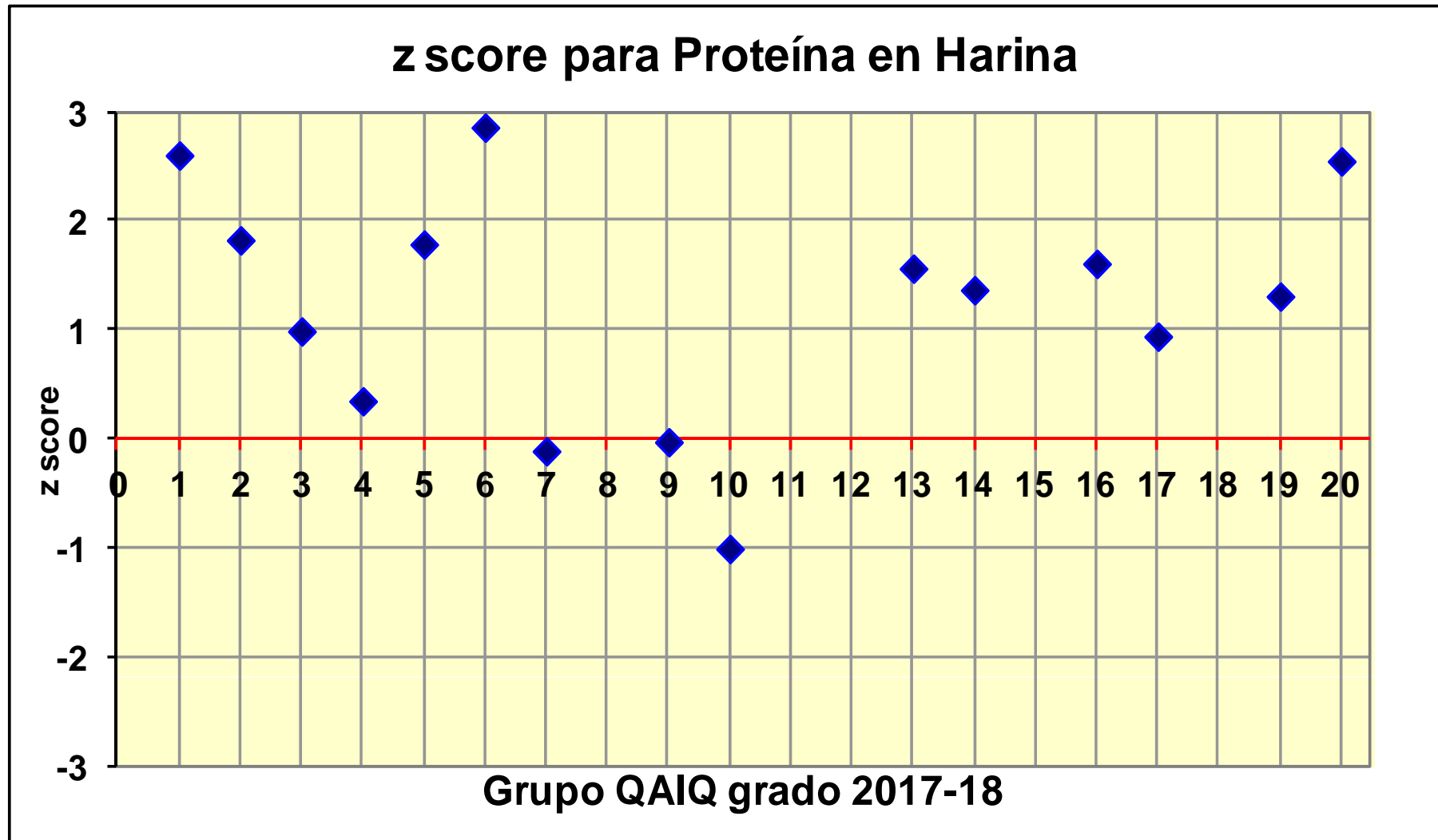


Gr.	%Proteína		% Humedad	
	Mgrupo	z score	Mgrupo	z score
1	11,48	2,60	11,23	-0,42
2	10,77	1,82	11,13	-0,51
3	10,01	0,99	11,57	-0,13
4	9,43	0,35	10,50	-1,05
5	10,74	1,78	11,18	-0,47
6	11,71	2,86	11,36	-0,32
7	9,01	-0,11	10,68	-0,89
8	0.28	-9,69	10,93	-0,68
9	9,08	-0,03	12,77	0,89
10	8,19	-1,01	19.55	6,67
11	12,15	3,34	12,35	0,53
12	15.35	6,85	11,18	-0,47
13	10,53	1,56	11,65	-0,07
14	10,35	1,36	11,12	-0,52
15	0.32	-9,65	11,18	-0,47
16	10,57	1,61	10,33	-1,19
17	9,97	0,94	10,64	-0,93
18	1,77	-8,06	9,88	-1,58
19	10,30	1,31	11,46	-0,23
20	11,43	2,55	12,33	0,51
<b>Media=</b>	<b>9,85</b>		<b>11,24</b>	
<b>Sd=</b>	<b>2,33</b>		<b>0,71</b>	
<b>CV%=</b>	<b>23,6</b>		<b>6,3</b>	
<b>V. Ref.=</b>	<b>9,11</b>		<b>11,73</b>	
<b>Sd asig.=</b>	<b>0,91</b>		<b>1,17</b>	
<b>Sd asig%=</b>	<b>10,0</b>		<b>10,0</b>	

# Determinación de la proteína en harina (base seca)



# Z-score para proteína en harina



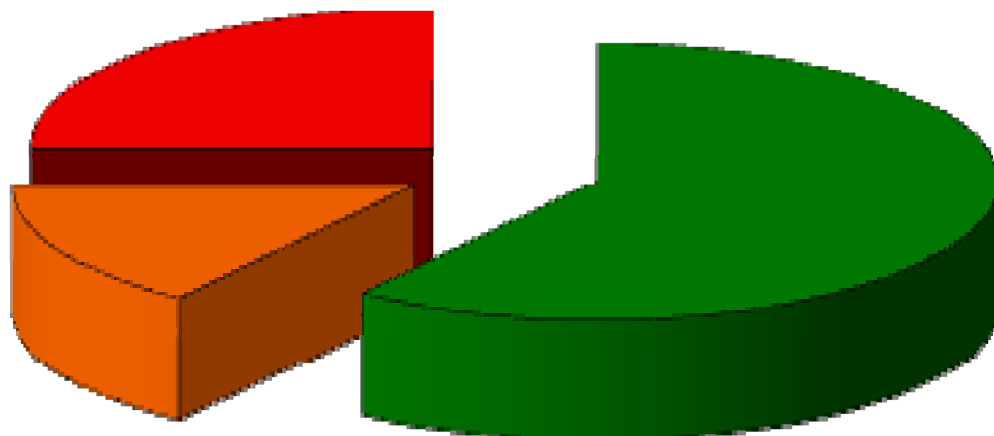
$$z = \frac{X - X_{\text{Ref}}}{S_{\text{dasig}}}$$

Se admite  $z \leq \pm 2$



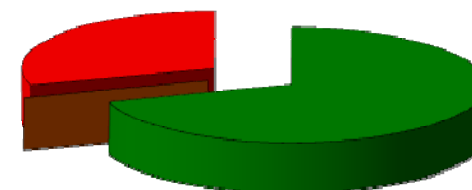
# Determinación de la proteína en harina

## Resultados para Proteína en Harina QAIQ 2017-18



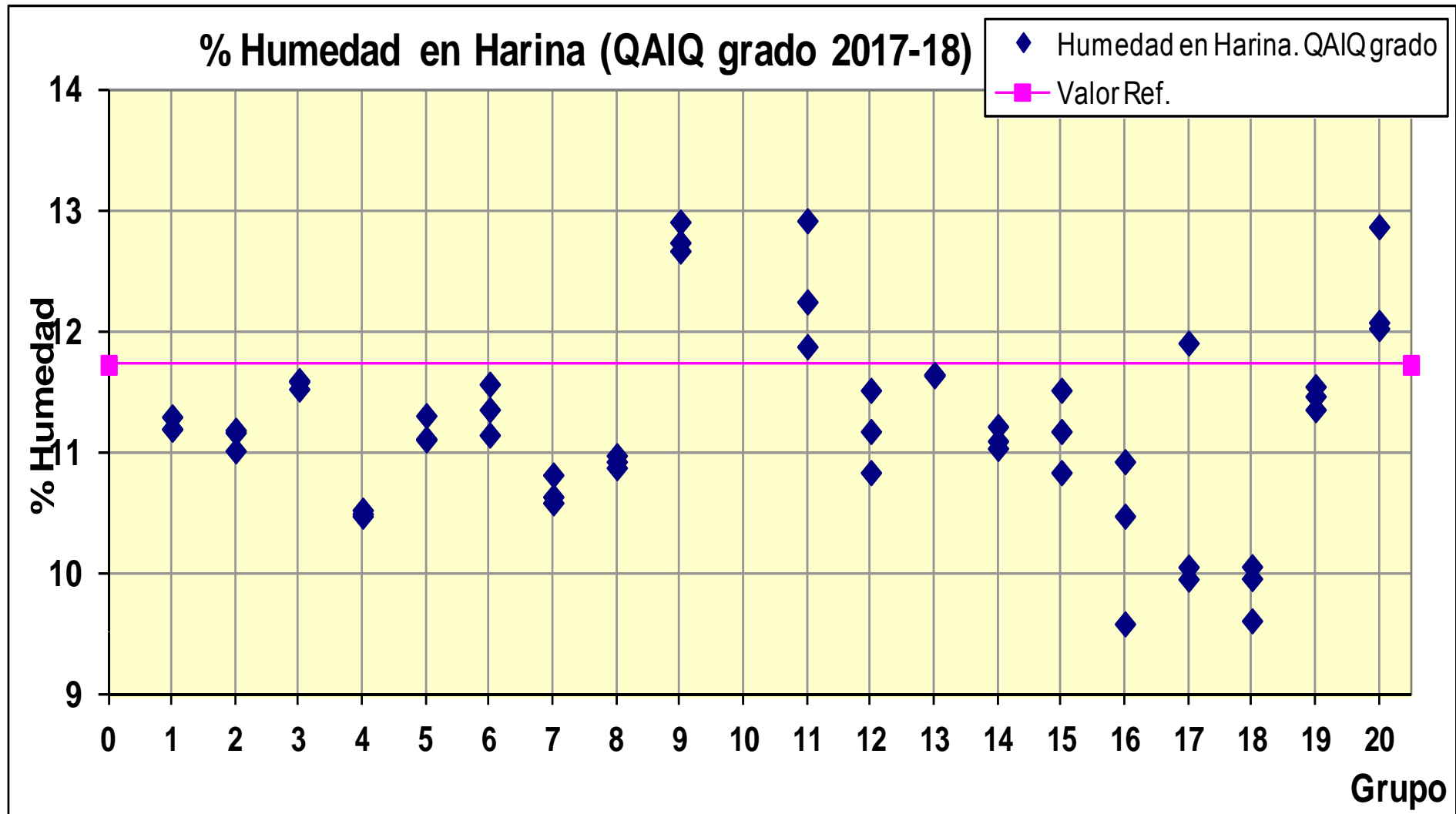
■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	60%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	15%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	25%

## Resultados para Proteína en Harina QAIQ 2016-17

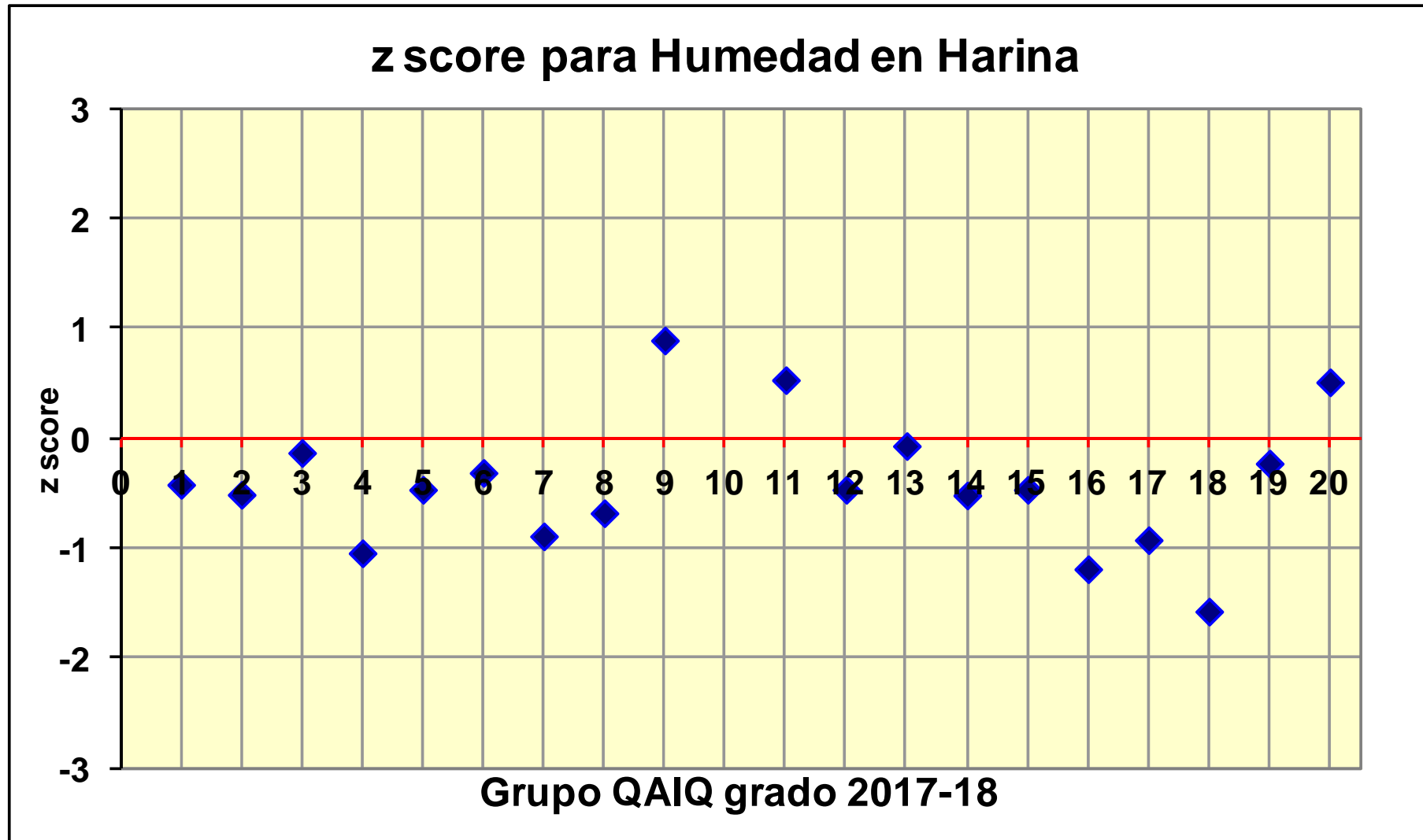


■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	70%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	0%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	30%

# Determinación de la Humedad en harina



# z-score para humedad en harina



$$z = \frac{X - X_{\text{Ref}}}{Sd \text{ asig}}$$

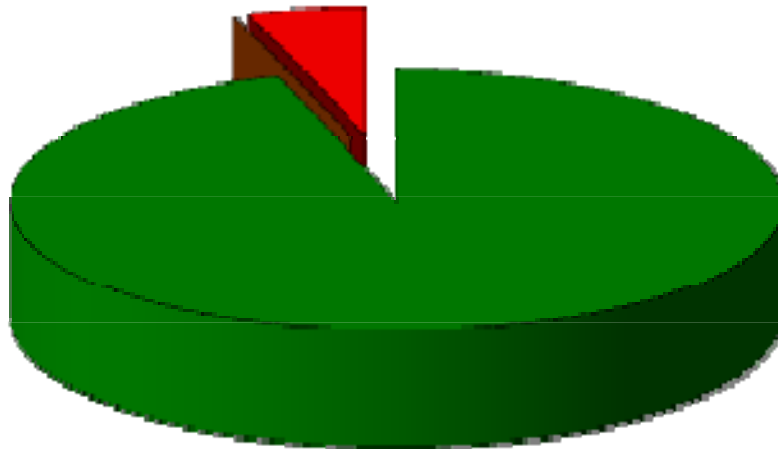
Se admite  $z \pm 2$



# Determinación de la humedad en harina

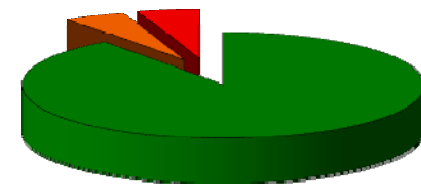


## Resultados para Humedad en Harina QAIQ 2017-18



■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	95%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	0%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	5%

## Resultados para Humedad en Harina QAIQ 2016-17

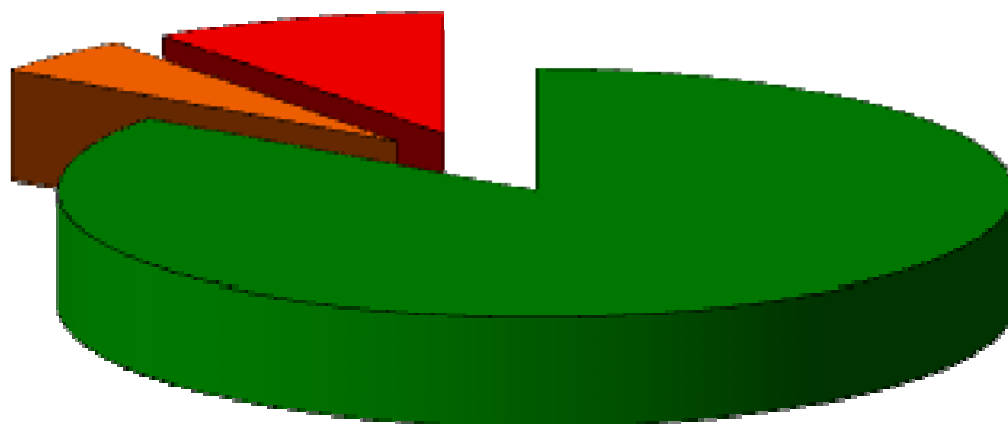


■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	90%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	5%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	5%

# Resultados globales por asignaturas

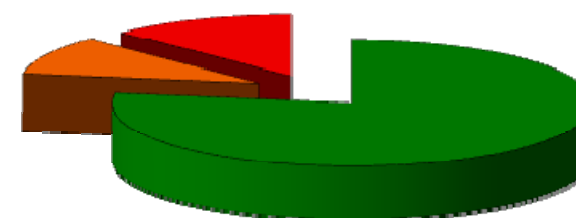


## Resultados globales curso 2017-18 Asignatura: Química Analítica (2º curso del grado en Ingeniería Química)



■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	85%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	5%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	10%

## Resultados globales curso 2016-17 Asignatura: Química Analítica (2º curso del grado en Ingeniería Química)



■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	78%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	10%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	12%

# Resultados históricos QA-IQ



## Resultados históricos para los ejercicios de intercomparación de QA-IQ

	Resultados Satisfactorios obtenidos (%)				
	Harina		Preparado farmacéutico		
Curso	Humedad	Proteína	Paracetamol	Aspirina	Global
2011-12	100	80	78	85	85
2012-13	80	80	80	85	81
2013-14	85	95	100	90	93
2014-15	70	85	80	80	79
2015-16	95	100	85	95	94
2016-17	90	70	60	90	78
2017-18	95	60	95	90	85
V. Medio	88	81	83	88	85