



Universidad  
Complutense  
Madrid

Proyecto de Innovación Educativa

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

Resultados del primer semestre.

Curso 2015-2016.

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:**

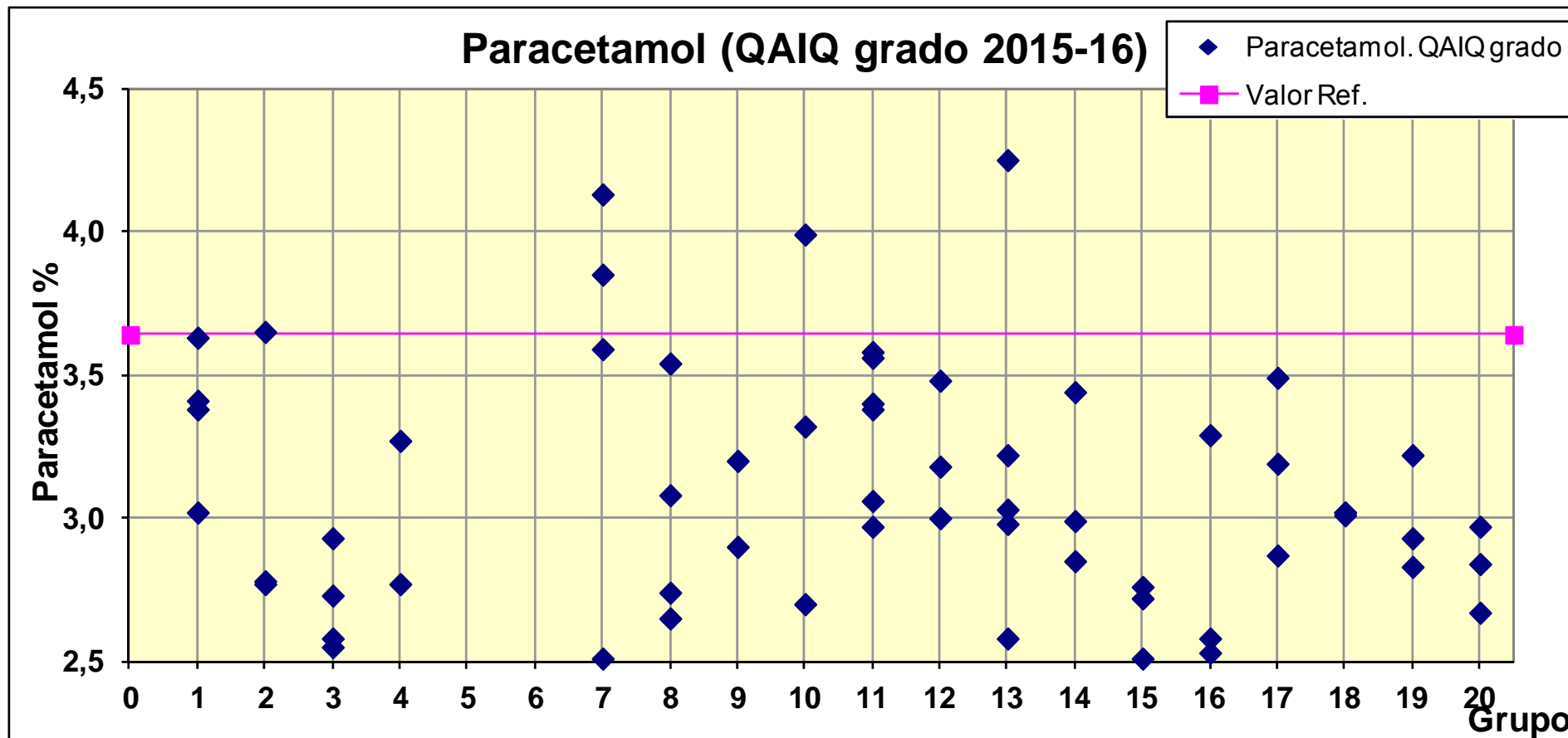
- ▶ Proteína. Método: Valoración Kjeldhal
- ▶ Humedad. Método: Gravimetría.

# Preparado farmacéutico analgésico

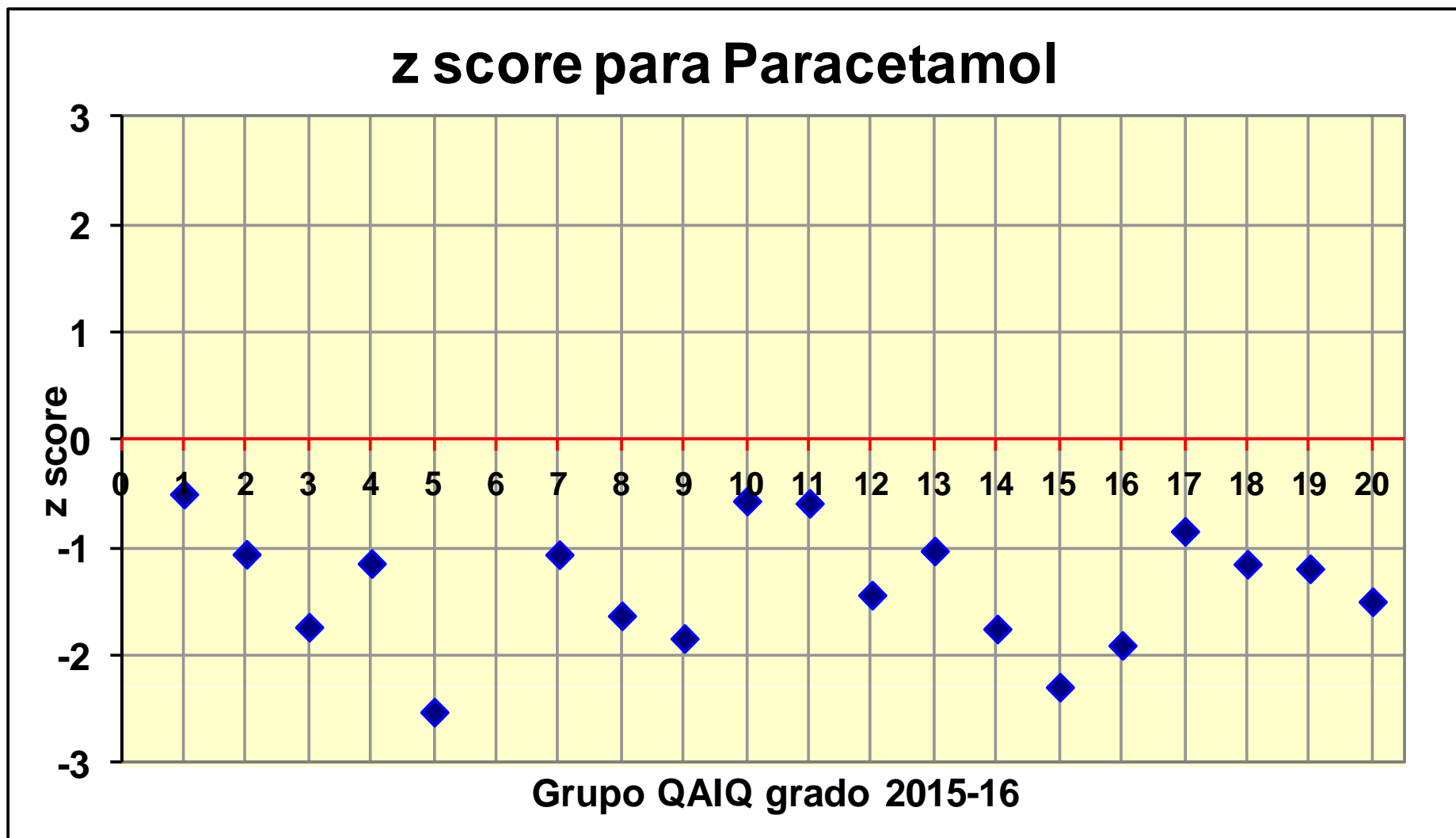


Gr.	Paracetamol %		Aspirina %	
	Mgrupo	z score	Mgrupo	z score
1	3,37	-0,49	6,42	2,63
2	3,07	-1,05	4,70	0,14
3	2,70	-1,73	4,69	0,14
4	3,02	-1,14	5,23	0,91
5	2,27	-2,52	5,42	1,19
6	0.45	-5,80	5,35	1,08
7	3,07	-1,05	4,49	-0,16
8	2,76	-1,62	4,52	-0,11
9	2,64	-1,83	3,91	-1,00
10	3,34	-0,56	5,62	1,48
11	3,33	-0,58	5,52	1,34
12	2,86	-1,43	4,88	0,41
13	3,08	-1,02	5,35	1,09
14	2,69	-1,74	5,60	1,45
15	2,39	-2,28	4,21	-0,56
16	2,61	-1,90	5,77	1,69
17	3,18	-0,84	4,31	-0,43
18	3,02	-1,14	5,60	1,45
19	2,99	-1,18	3,90	-1,02
20	2,83	-1,49	3,94	-0,96
<b>Media=</b>	<b>2,90</b>		<b>4,97</b>	
<b>Sd=</b>	<b>0,31</b>		<b>0,72</b>	
<b>CV%=</b>	<b>10,7</b>		<b>14,4</b>	
<b>V. Ref.=</b>	<b>3,64</b>		<b>4,60</b>	
<b>Sd asig.=</b>	<b>0,55</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



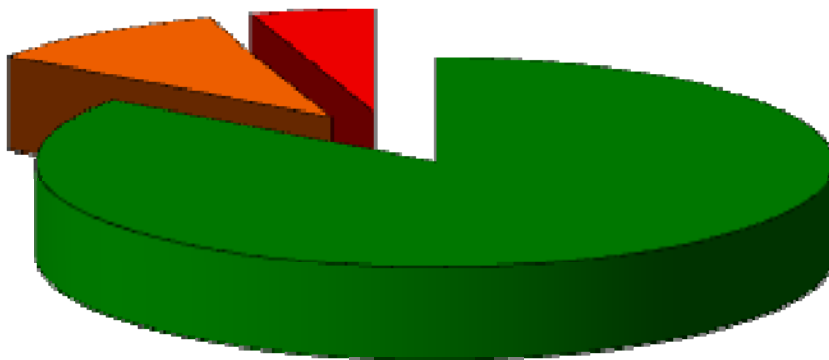
$$z = \frac{X - X_{\text{Ref}}}{S_{\text{dasig}}}$$

Se admite  $z \pm 2$

# Determinación de Paracetamol en Analgésico

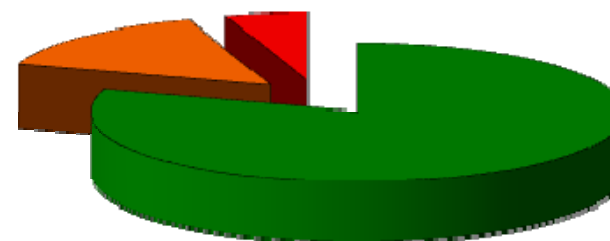


## Resultados para Paracetamol QAIQ 2015-16



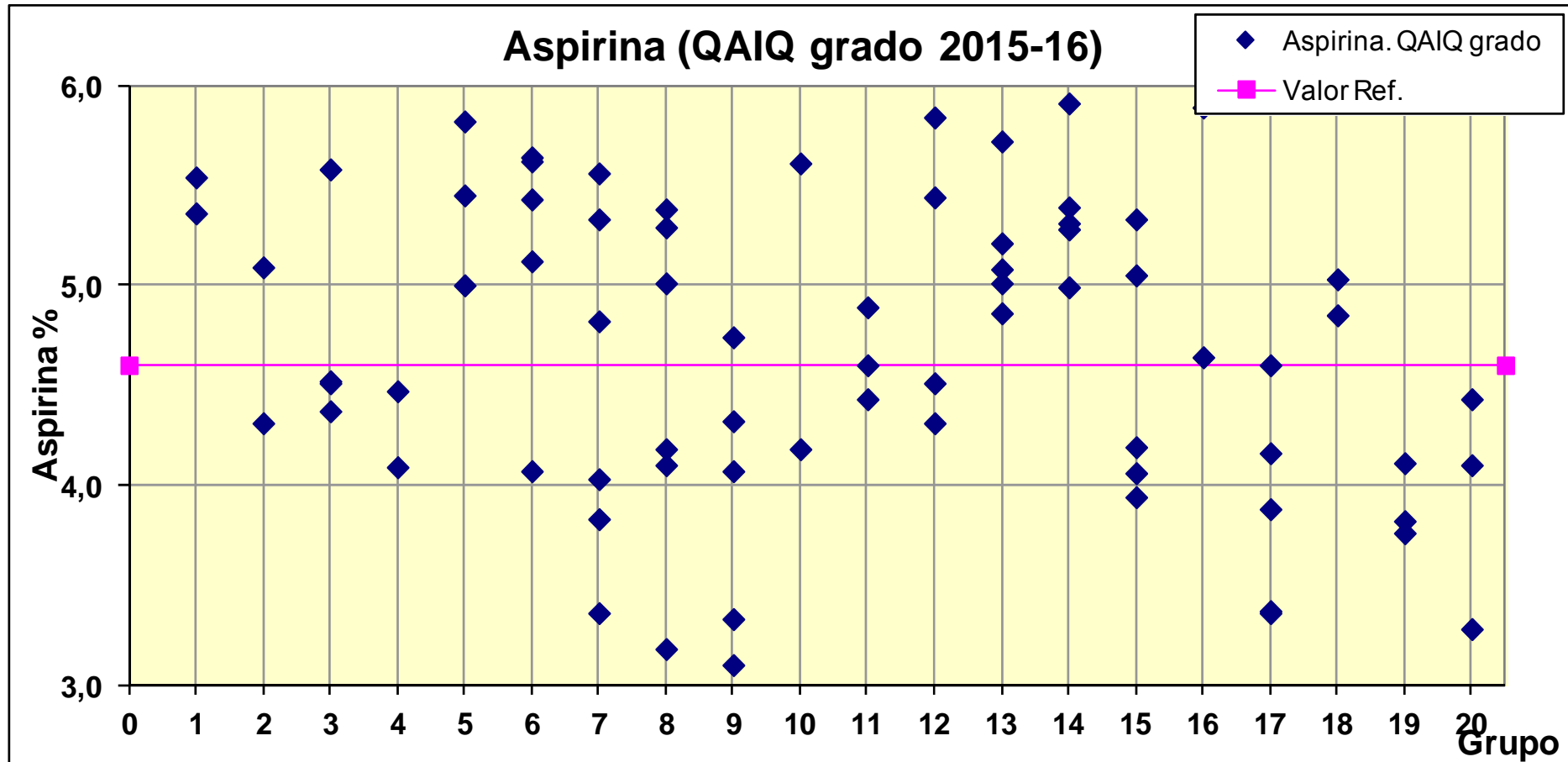
■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	85%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	10%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	5%

## Resultados para Paracetamol QAIQ 2014-15



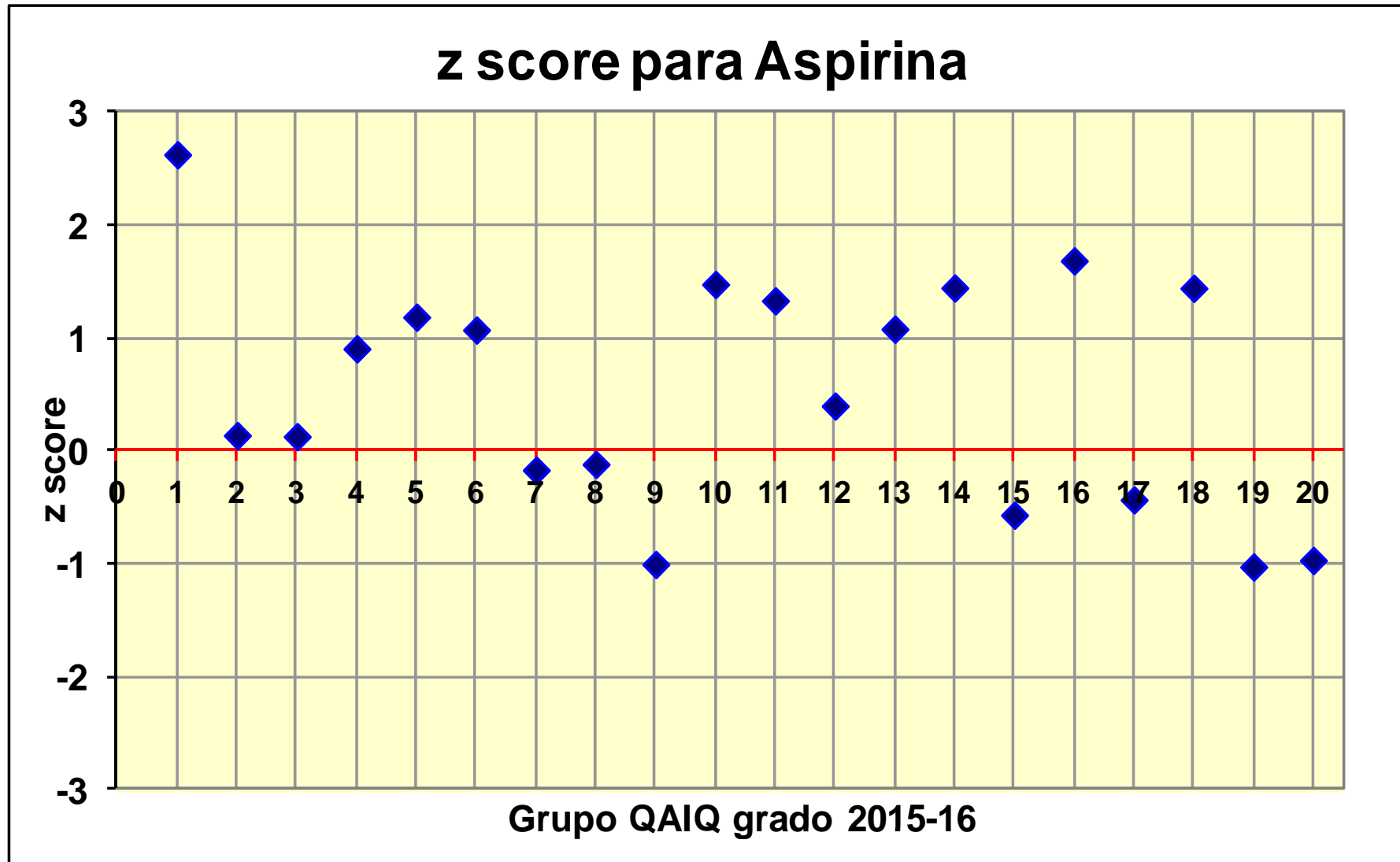
■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	80%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	15%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	5%

# Determinación de Ácido Acetilsalicílico en Analgésico





# Determinación de Ácido Acetilsalicílico en Analgésico



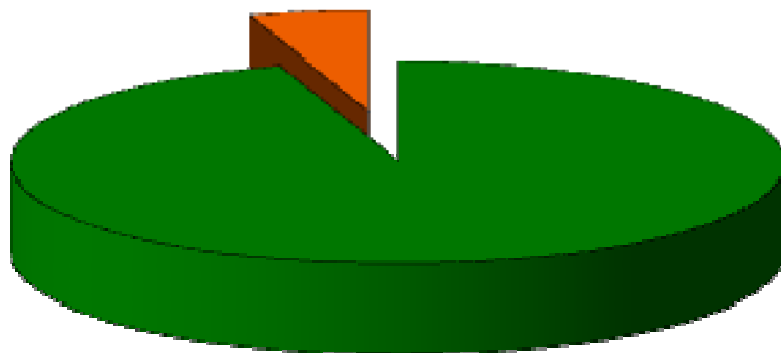
$$z = \frac{X - X_{\text{Ref}}}{S_{\text{dasig}}}$$

Se admite  $z \pm 2$

# Determinación de Ácido Acetilsalicílico en Analgésico

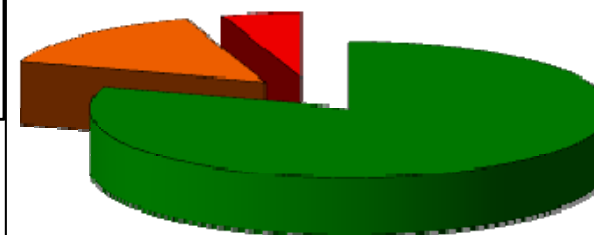


## Resultados para Aspirina QAIQ 2015-16



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

## Resultados para Aspirina QAIQ 2014-15



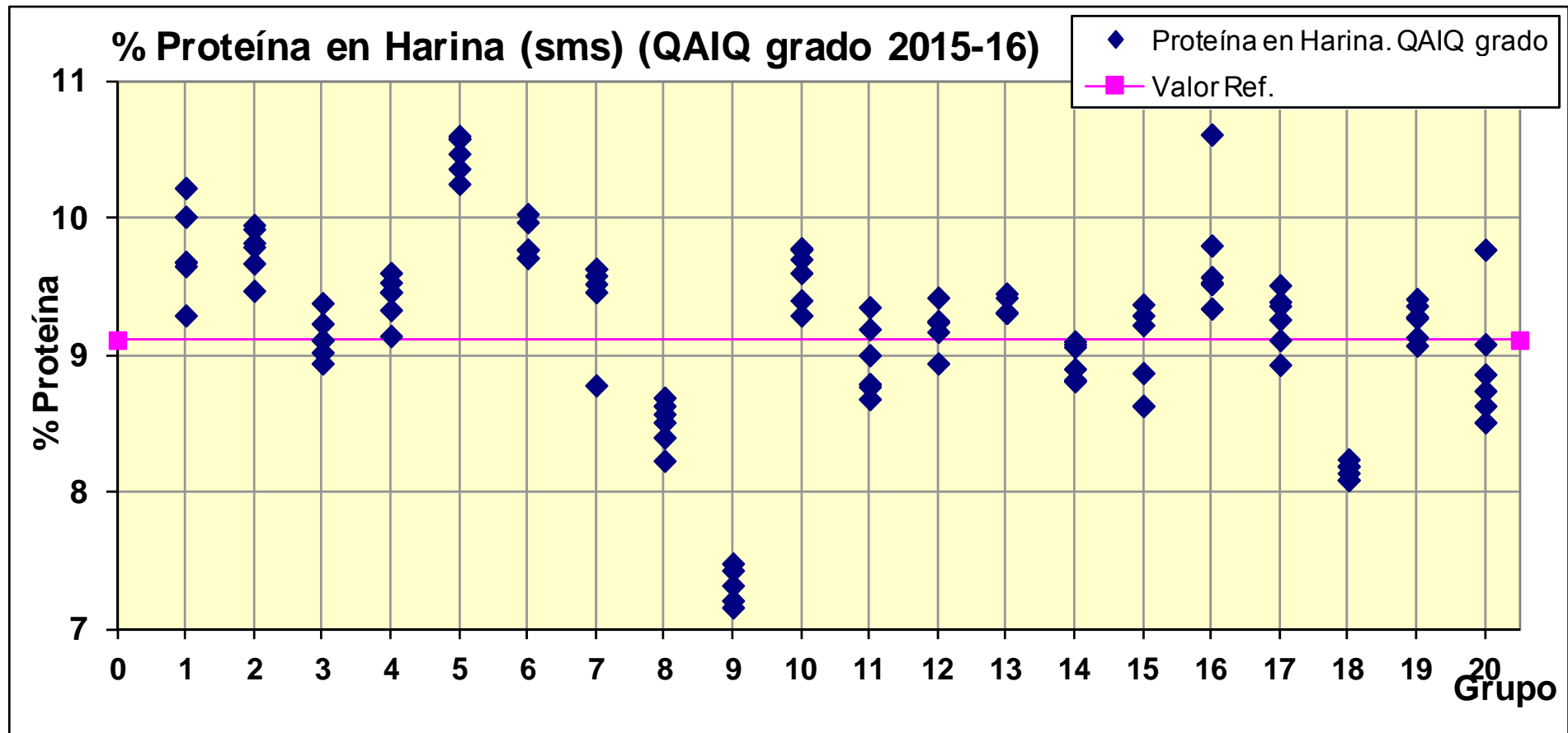
Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	80%
Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	15%
Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	5%

# Harina

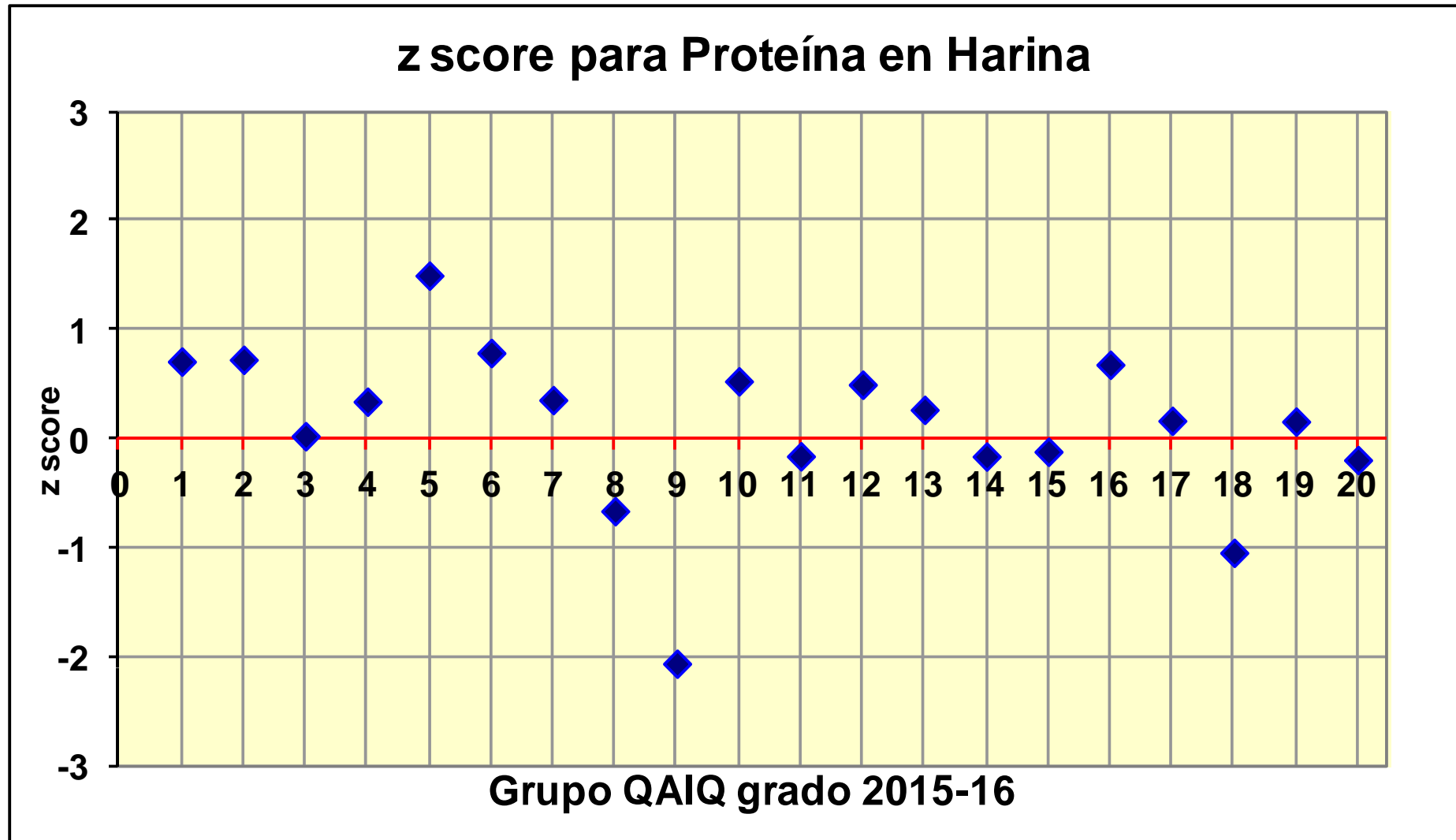


<u>Gr.</u>	<u>%Proteína</u>		<u>% Humedad</u>	
	<u>Mgrupo</u>	<u>z score</u>	<u>Mgrupo</u>	<u>z score</u>
1	9,76	0,71	10,21	-1,29
2	9,77	0,72	12,42	0,59
3	9,13	0,02	12,95	1,04
4	9,42	0,34	13,69	1,67
5	10,47	1,50	13,59	1,58
6	9,83	0,79	12,76	0,88
7	9,43	0,35	12,92	1,01
8	8,51	-0,66	12,34	0,52
9	7,23	-2,06	11,04	-0,59
10	9,59	0,53	10,20	-1,30
11	8,96	-0,16	10,60	-0,96
12	9,56	0,50	12,21	0,41
13	9,35	0,27	12,09	0,31
14	8,96	-0,16	11,79	0,05
15	9,00	-0,12	13,28	1,32
16	9,73	0,68	12,92	1,01
17	9,26	0,16	13,26	1,30
18	8,16	-1,05	13,05	1,12
19	9,25	0,16	12,65	0,79
20	8,93	-0,20	11,95	0,18
<b>Media=</b>	<b>9,22</b>		<b>12,30</b>	
<b>Sd=</b>	<b>0,69</b>		<b>1,06</b>	
<b>CV%<sub>σ</sub>=</b>	<b>7,5</b>		<b>8,6</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%<sub>σ</sub></b>	<b>10</b>		<b>10</b>	

# Determinación de la proteína en harina (base seca)



# Z-score para proteína en harina



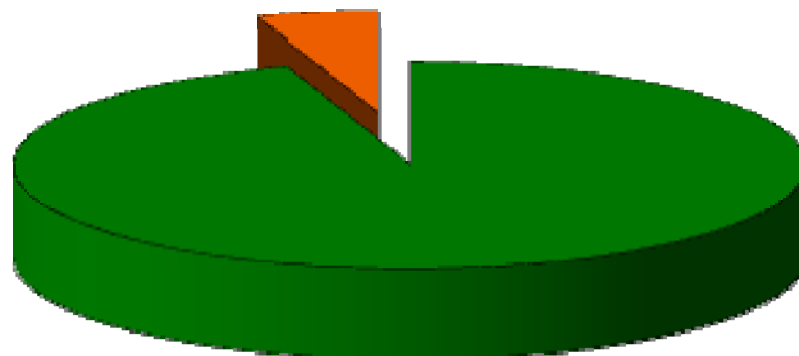
$$z = \frac{X - X_{\text{Ref}}}{S_{\text{dasig}}}$$

Se admite  $z \leq \pm 2$



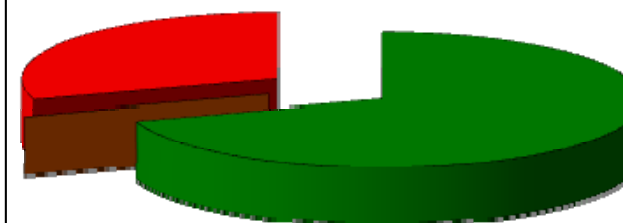
# Determinación de la proteína en harina

## Resultados para Proteína en Harina QAIQ 2015-16



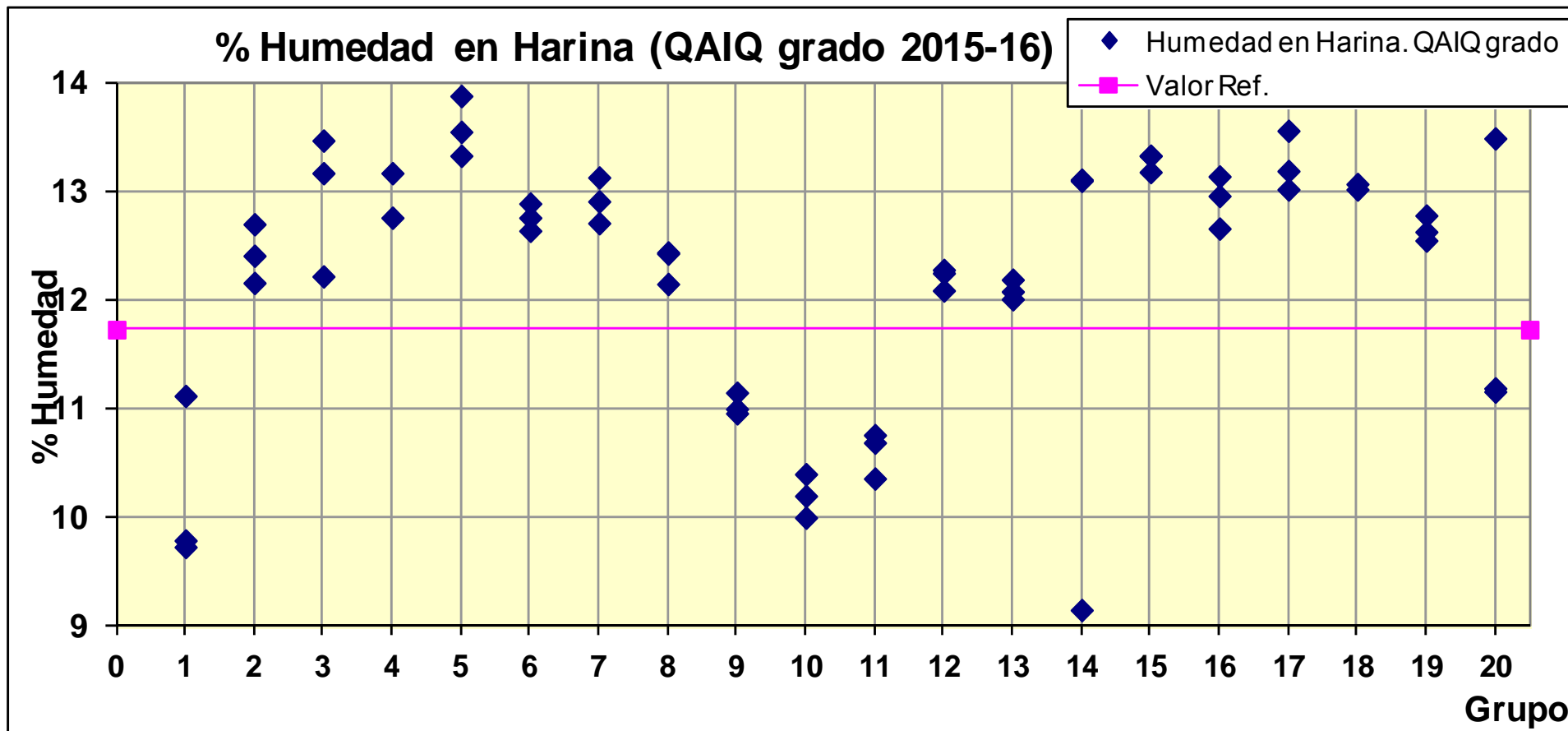
■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	95%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	5%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	0%

## Resultados para Proteína en Harina QAIQ 2014-15

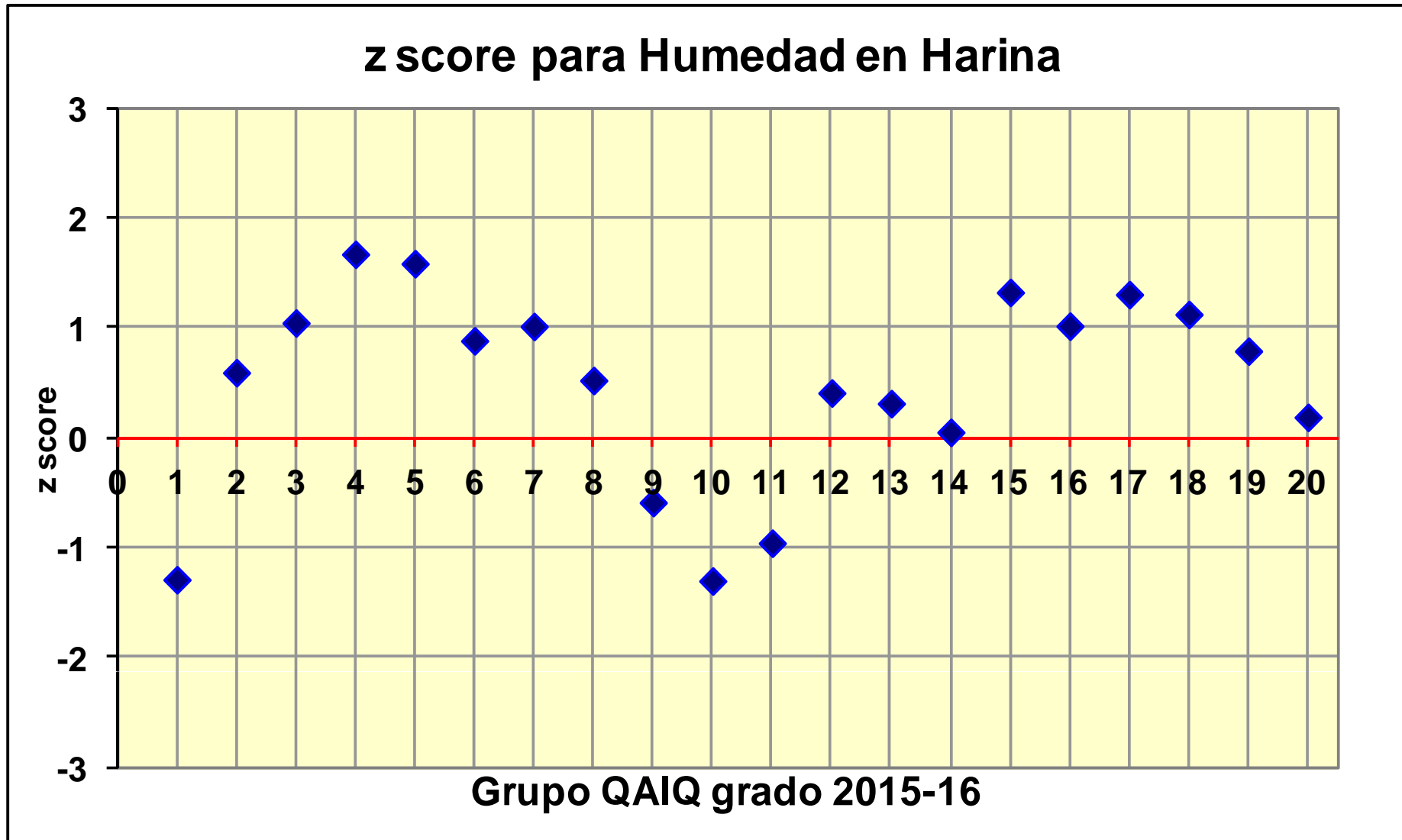


■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	70%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	0%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	30%

# Determinación de la Humedad en harina



# z-score para humedad en harina



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

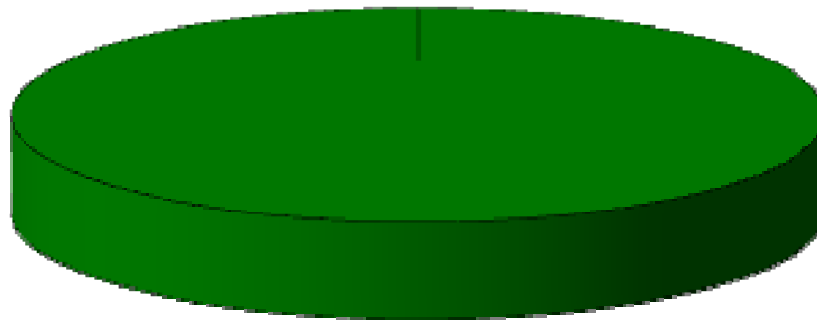
Se admite  $z \pm 2$



# Determinación de la humedad en harina

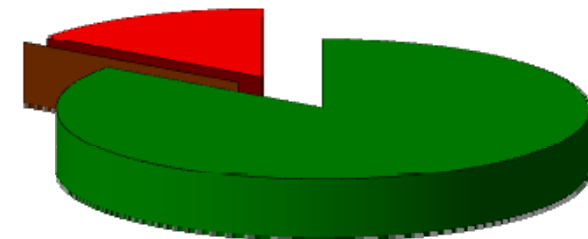


## Resultados para Humedad en Harina QAIQ 2015-16



■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	100%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	0%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	0%

## Resultados para Humedad en Harina QAIQ 2014-15

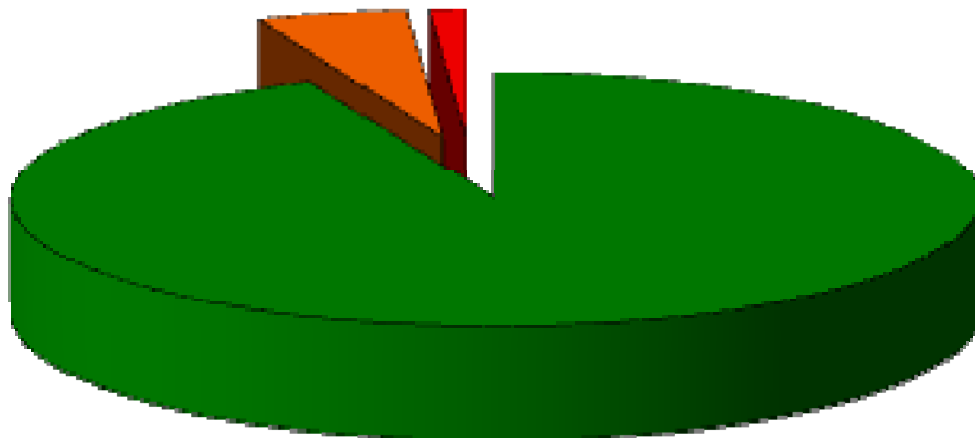


■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	85%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	0%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	15%

# Resultados globales por asignaturas

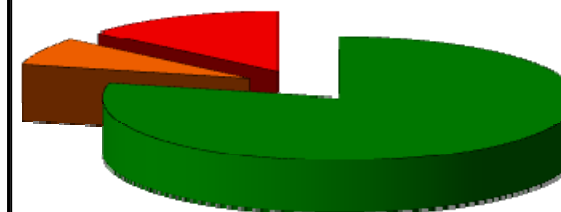


## Resultados globales curso 2015-16 Asignatura: Química Analítica (2º curso del grado en Ingeniería Química)



■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	94%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	5%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	1%

## Resultados globales curso 2014-15 Asignatura: Química Analítica (2º curso del grado en Ingeniería Química)



■ Resultados satisfactorios $z \leq 2$ :	79%
■ Resultados cuestionables $3 \geq z > 2$ :	8%
■ Resultados no satisfactorios $z > 3$ :	14%