

ASOCIACIÓN DE QUÍMICOS DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS



COLEGIO OFICIAL DE QUÍMICOS
DE ASTURIAS Y LEÓN



Año Internacional de la
QUÍMICA
2011

IV MINIOLIMPIADA DE QUÍMICA

ASTURIAS – 2010

ANÁLISIS DE LA PRUEBA Y RESULTADOS

La prueba de la IV Miniolimpiada de Química constó de cincuenta preguntas de opción múltiple con cuatro posibles respuestas de las que sólo una era la más cierta. Cada respuesta errónea se penalizaba con la tercera parte de su valor de modo que la nota de cada alumno se hallaba según **[Bien]** – $\frac{1}{3}$ **[Mal]** reduciéndolo a 10 puntos.

La corrección se llevó a cabo con una plantilla y la realizaron profesores de secundaria anónimamente ya que cada examen estaba encabezado por una clave desconociendo la identidad del alumno. No se suscitó ninguna incidencia en la corrección global de la prueba.

La ubicación de las respuestas correctas entre las diferentes alternativas fue aleatoria y equitativa 13 A y D y 12 B y C.

Resultados

Para los test los resultados se recogen en la tabla 1, en ella se registra la frecuencia absoluta y porcentaje de aciertos para cada posible respuesta (A, B, C, D) y para las respuestas en blanco. La última fila recoge los resultados globales.

En la misma tabla se anota en **[azul negrita]** la respuesta correcta y con fondo **[amarillo]** el máximo de respuestas. Se observa que coinciden estos valores en 38 de los ítems, es decir eligen la respuesta correcta el mayor número de alumnos.

Tabla 1

Item	Respuesta correcta	A		B		C		D		Blanco	
1	A	206	96%	5	2%	1	0%	3	1%	0	0%
2	D	43	20%	47	22%	15	7%	103	48%	7	3%
3	A	178	83%	6	3%	2	1%	28	13%	1	0%
4	C	6	3%	29	13%	133	62%	44	20%	3	1%
5	B	21	10%	133	62%	22	10%	11	5%	28	13%
6	B	8	4%	108	50%	18	8%	57	27%	24	11%
7	D	58	27%	26	12%	33	15%	46	21%	52	24%
8	B	42	20%	78	36%	16	7%	44	20%	35	16%
9	A	86	40%	35	16%	39	18%	20	9%	35	16%
10	C	46	21%	50	23%	62	29%	47	22%	10	5%
11	A	51	24%	26	12%	45	21%	43	20%	50	23%
12	D	18	8%	45	21%	6	3%	141	66%	5	2%
13	D	15	7%	23	11%	6	3%	163	76%	8	4%
14	C	22	10%	17	8%	154	72%	11	5%	11	5%
15	B	20	9%	85	40%	25	12%	26	12%	59	27%
16	A	132	61%	58	27%	13	6%	9	4%	3	1%
17	D	30	14%	50	23%	32	15%	89	41%	14	7%
18	B	27	13%	61	28%	51	24%	64	30%	12	6%
19	C	23	11%	24	11%	115	53%	11	5%	42	20%
20	C	3	1%	2	1%	206	96%	4	2%	0	0%
21	D	12	6%	0	0%	16	7%	183	85%	4	2%
22	A	21	10%	109	51%	22	10%	31	14%	32	15%
23	C	23	11%	45	21%	88	41%	30	14%	29	13%

24	A	70	33%	48	22%	49	23%	21	10%	27	13%
25	D	29	13%	25	12%	35	16%	118	55%	8	4%
26	A	143	67%	14	7%	11	5%	6	3%	41	19%
27	B	22	10%	105	49%	22	10%	23	11%	43	20%
28	D	71	33%	31	14%	26	12%	67	31%	20	9%
29	A	100	47%	15	7%	39	18%	38	18%	23	11%
30	C	25	12%	47	22%	101	47%	28	13%	14	7%
31	B	2	1%	145	67%	41	19%	23	11%	4	2%
32	B	61	28%	55	26%	15	7%	20	9%	64	30%
33	C	17	8%	51	24%	34	16%	37	17%	76	35%
34	A	111	52%	18	8%	32	15%	33	15%	21	10%
35	B	16	7%	161	75%	18	8%	9	4%	11	5%
36	A	73	34%	25	12%	33	15%	29	13%	55	26%
37	C	0	0%	33	15%	93	43%	86	40%	3	1%
38	A	150	70%	8	4%	4	2%	48	22%	5	2%
39	D	30	14%	17	8%	77	36%	78	36%	13	6%
40	C	13	6%	39	18%	112	52%	28	13%	23	11%
41	D	35	16%	20	9%	64	30%	36	17%	60	28%
42	D	42	20%	19	9%	40	19%	55	26%	59	27%
43	D	35	16%	46	21%	54	25%	63	29%	17	8%
44	B	19	9%	35	16%	16	7%	47	22%	98	46%
45	C	19	9%	25	12%	143	67%	17	8%	11	5%
46	A	127	59%	21	10%	43	20%	12	6%	12	6%
47	D	13	6%	18	8%	38	18%	46	21%	100	47%
48	B	20	9%	95	44%	11	5%	49	23%	40	19%
49	B	30	14%	25	12%	14	7%	83	39%	63	29%
50	C	10	5%	78	36%	76	35%	45	21%	6	3%
Totales		1310	22%	1262	21%	1302	22%	1291	22%	830	14%

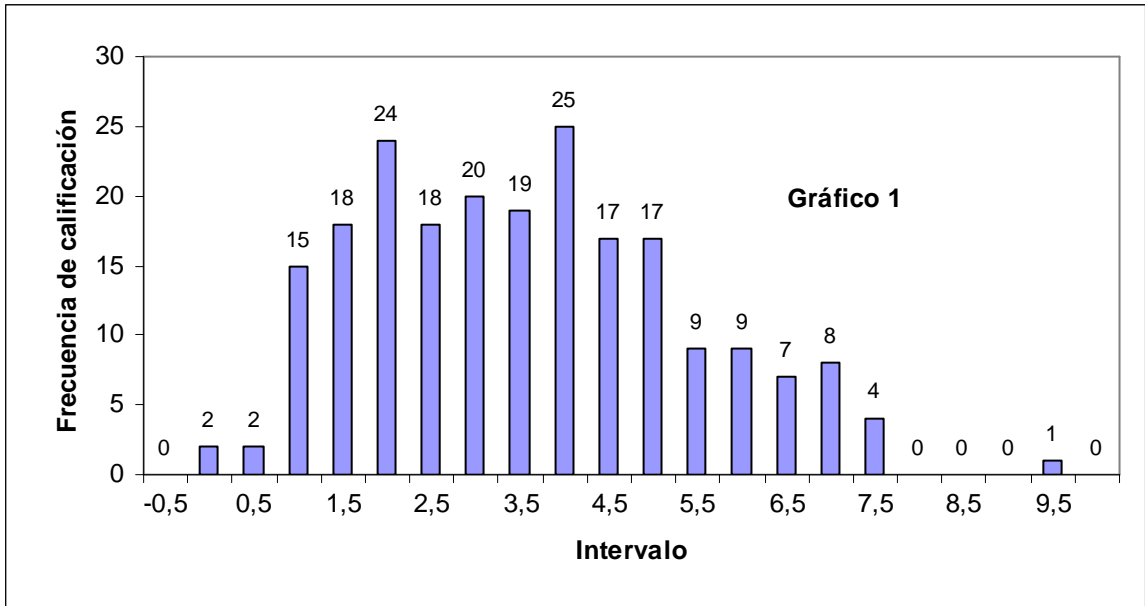
Se observa que las respuestas se han distribuido homogéneamente entre las diferentes alternativa, cosa que es lógica ya que la intención al poner el examen era distribuir las respuestas entre las distintas soluciones.

La distribución de frecuencias entre diferentes intervalos de notas se recoge en la tabla 2

Tabla 2

Frecuencia de notas en los distintos intervalos																						
Intervalos	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
Cuestiones	0	2	2	15	18	24	18	20	19	25	17	17	9	9	7	8	4	0	0	0	1	0

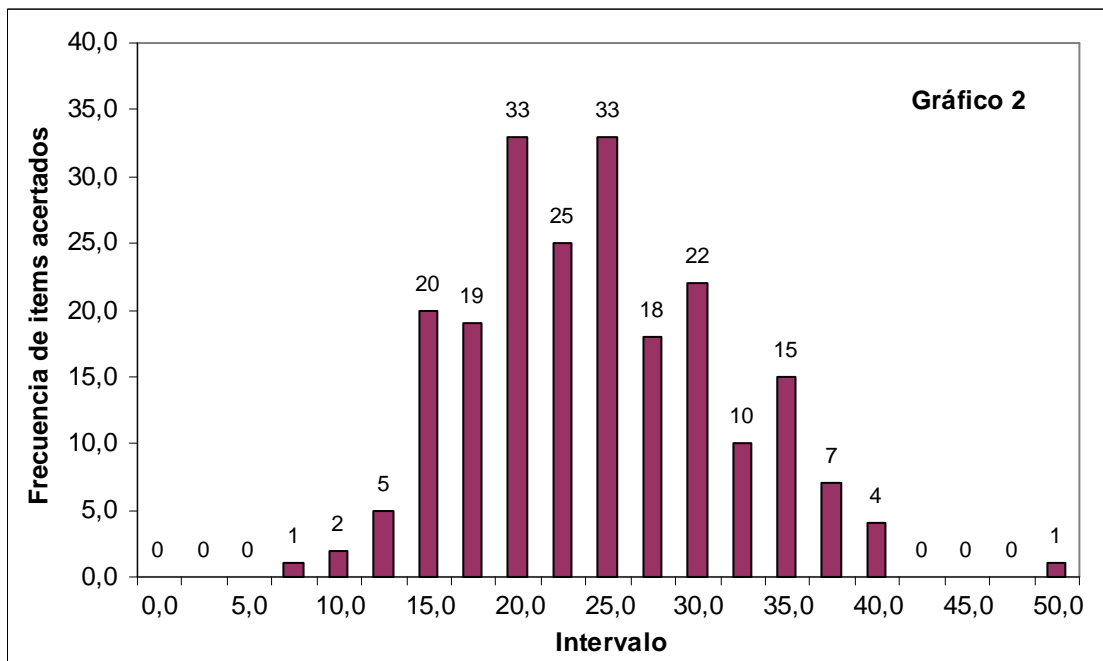
Se aprecia una desviación hacia valores menores de cinco puntos. Este sesgo se aprecia mejor en la gráfica 1. No obstante 55 alumnos han obtenido una nota superior a cinco puntos en una prueba con una fuerte penalización (supone descontar 1/3 de punto por cada respuesta fallada). A título de ejemplo, con 32 preguntas acertadas (64 % de aciertos) y 18 fallos (36% de fallos) sólo obtendría 5,2 puntos. Este hecho debe forzar a los alumnos a considerar el dejar la pregunta en blanco antes que contestarla si no están seguros de la solución, y sólo deben arriesgar cuando, aun subsistiendo dudas, el peso de la certeza es grande.



En la tabla 3 y el gráfico 2, sólo se recogen los ítems acertados sin corrección por fallo alguno, se aprecia que la distribución es más normal y agrupada sobre los valores centrales y nos hace ver la fuerte penalización de los fallos.

Tabla 3

Frecuencia de aciertos en los distintos intervalos																					
Intervalos	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	32,5	35	37,5	40	42,5	45	47,5	50,0
Aciertos	0	0	0	1	2	5	20	19	33	25	33	18	22	10	15	7	4	0	0	0	1



Mirados globalmente se aprecia que hay unos 50 alumnos (sobre un 25 %) que realmente no tienen o la preparación o el interés para la realización de la prueba.

En la tabla 3 se recogen diferentes parámetros estadísticos de los resultados de la prueba.

Tabla 4

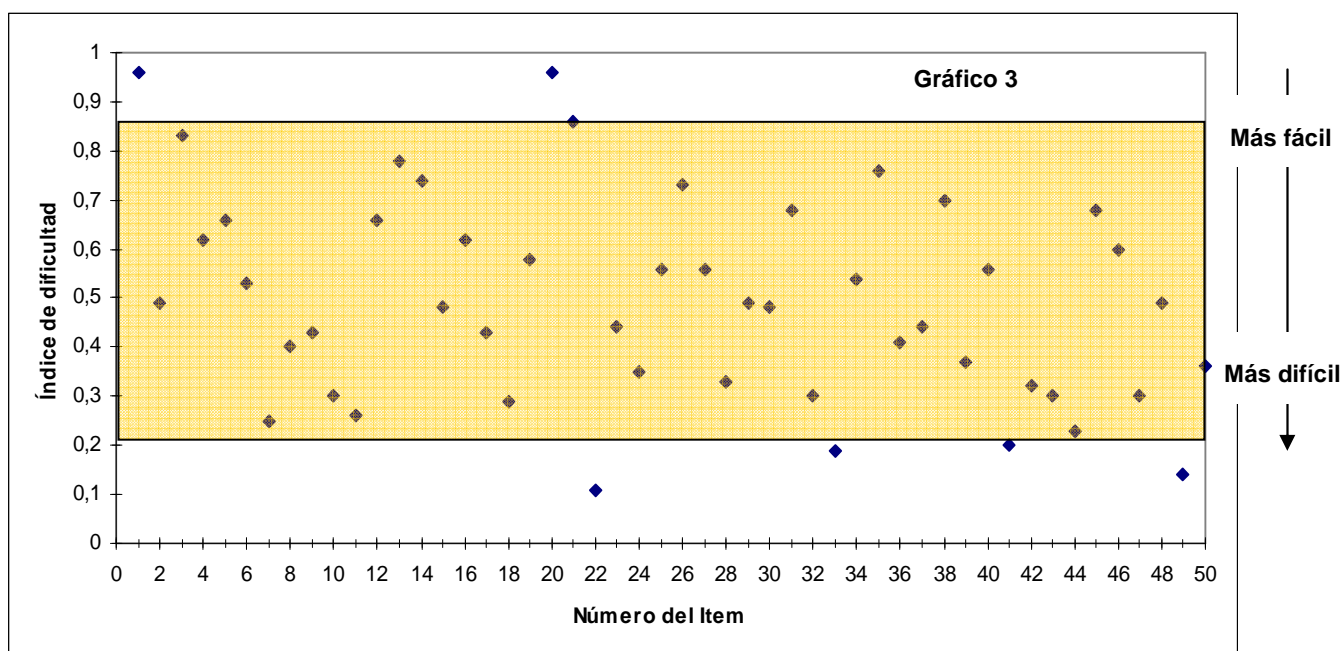
Estadística	Cuestiones
Media	3,34
Error típico	0,12
Mediana	3,33
Moda	2,27
Desviación estándar	1,80
Varianza de la muestra	3,24
Curtosis	-0,3
Coeficiente de asimetría	0,42
Mínimo	-0,27
Máximo	9,47
Total	215

Índice de dificultad

Aunque la dificultad de un ítem podríamos verla por observación directa de los alumnos que la contestan bien o mal, se suele usar el Índice de dificultad que se define como la proporción de alumnos que aciertan el ítem. Oscila desde 0 hasta 1.

Un índice de dificultad bajo indica que el ítem ha sido contestado por un pocos alumnos (si está bien planteado es difícil) y un índice de dificultad alto indica que el ítem es correctamente contestado por muchos alumnos (si está bien planteado es fácil). Lo ideal es que los ítems no sean ni demasiado fáciles ni demasiado difíciles. Si la mayoría de los estudiantes aciertan o la mayoría fallan el ítem no puede discriminar bien puesto que no hay variabilidad en las respuestas.

En la gráfica 3 se aprecia la distribución de los índices de dificultad a lo largo de las diferentes preguntas indicándose qué preguntas fueron las que resultaron más fáciles y las que fueron más difíciles.



Se observa que gran parte de las preguntas están en una franja que va de 0,20 a 0,80 de índice de dificultad, estando 28 de ellas por encima de 0,5 (las han acertado más de la media). Destacan como difíciles las número 22, 33, 41, 44 y 49 y como muy fáciles la 1, 3, 13, 20 y 21.

Índice de discriminación

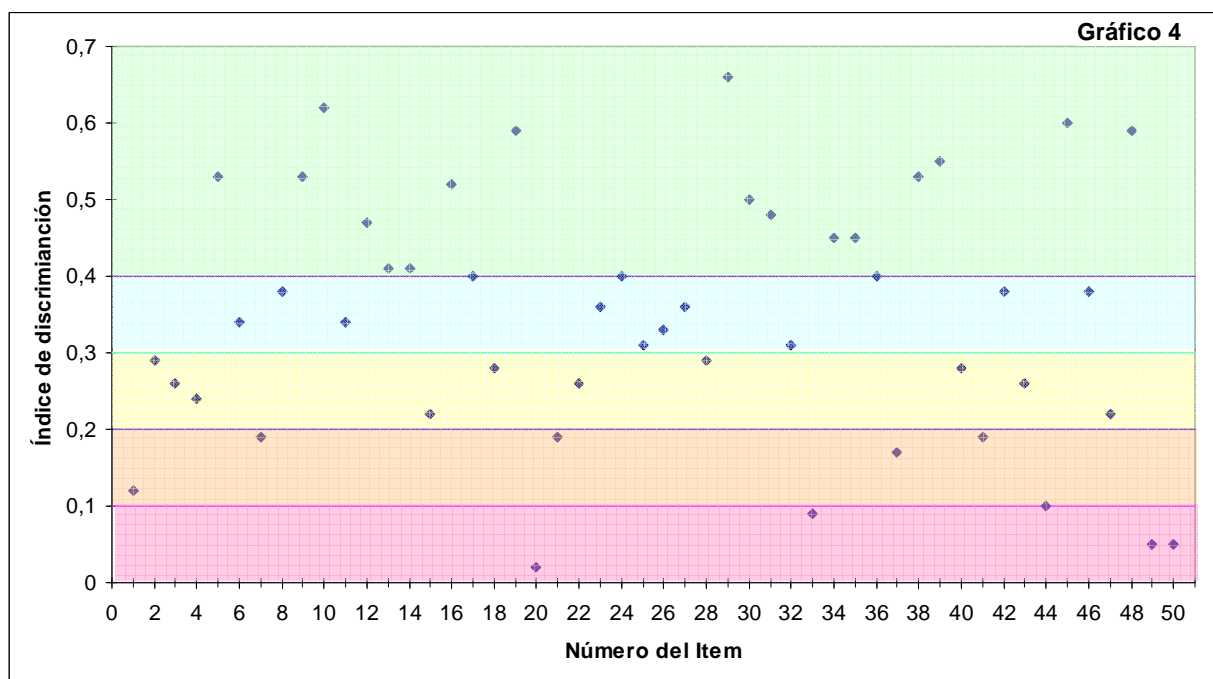
Uno de los propósitos de todo ítem es discriminar académicamente entre alumnos de buen rendimiento y alumnos de mal rendimiento.

Se ha tomado como índice la diferencia entre la proporción de acertantes al ítem que pertenecen al grupo superior (el 27% con las puntuaciones más altas) menos la proporción de acertantes al ítem que pertenecen al grupo inferior (el 27 % con las puntuaciones más bajas). Si este índice es alto indica que el ítem discrimina bien entre buenos y malos. El índice de discriminación de un ítem mide la correspondencia entre la puntuación de los alumnos en el ítem y la puntuación en el test

Realizando el cálculo para todos los ítems se han clasificado por grupos (tabla 5) y representados (gráfica 3).

Tabla 5

Valores	Discriminación	Número de ítems	Números
Igual o mayor que 0,40	Muy buena	Veinte	5, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 24, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 38, 39, 45, 48
Entre 0,30 y 0,39	Buena	Diez	6, 8, 11, 23, 25, 26, 27, 32, 42, 46
Entre 0,20 y 0,29	Regular	Diez	2, 3, 4, 15, 18, 22, 28, 40, 43, 47
Entre 0,10 y 0,19	Debe mejorarse	Seis	1, 7, 21, 37, 41, 44
Menor de 0,10	Sin utilidad	Cuatro	20, 33, 49, 50



Es evidente que, aunque hay treinta ítems que discriminan bien o muy bien y diez son aceptables, hay que mejorar diez ítems para lo que se propone analizar estos ítems e intentar deducir su escasa discriminación.

Estos datos son coherentes si aplicamos a todo el test la fórmula 20 de Kuder y Richardson que nos permite estimar la fiabilidad de consistencia interna de una prueba. El máximo valor es 1 y valores por encima de 0,7 se consideran adecuados. Este índice analiza el test como instrumento de medida y de alguna manera mide la capacidad del test para obtener siempre resultados semejantes cuando se aplica en condiciones semejantes.

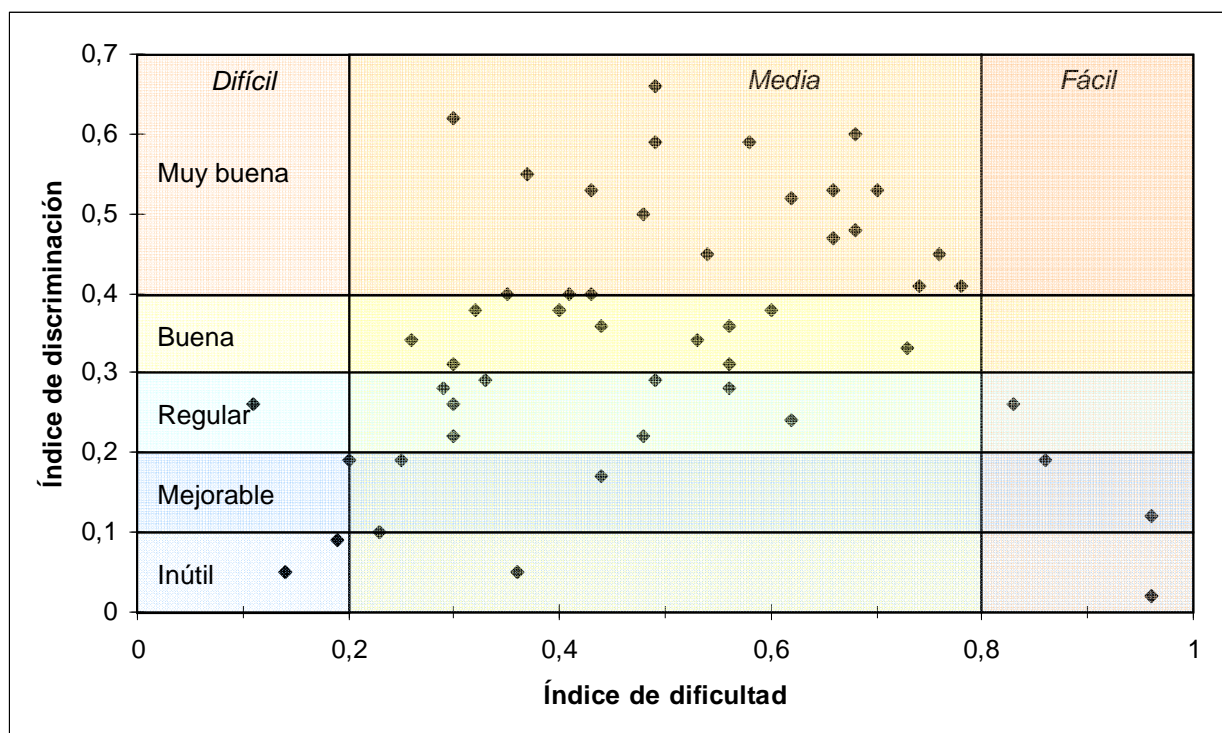
El test se manifiesta como fiable ya que aplicándole a este test da un valor de **0,804**. Se podría aumentar la fiabilidad aumentando la longitud del mismo o suprimiendo alguno de los ítems problemáticos.

Discriminación frente a la dificultad

Cruzando para cada ítem la dificultad y la discriminación se obtiene la gráfica 5, los resultados avalan los análisis anteriores.

Como se aprecia en la gráfica, la mayoría de los ítems son de una dificultad razonable (media o fácil) y sin embargo discriminan correctamente.

Gráfica 5



Conclusiones

A falta de un análisis más preciso, la prueba fue razonable desde el punto de vista de la dificultad de los diferentes ítems.

A medida que se disponga de más ítems convenientemente estudiados, la fiabilidad de la prueba debe aumentar, disminuyendo el número de ítems que no son útiles para discriminar a los alumnos

Por otra parte debe reflexionarse sobre el número de presentados que realmente no compiten, hecho observable en el número de ellos que obtienen una baja calificación tanto global como en cada parte.

La discusión puede establecerse en dos extremos:

- Fomentar la participación exclusivamente de alumnos de elevado rendimiento con un espíritu fuertemente competitivo, haciendo una selección previa por calificaciones obtenidas.
- Fomentar la participación de todos los alumnos interesados, aun los que tienen un conocimiento precario de conceptos químicos, para intentar dinamizar el interés por el estudio de la Química entre estudiantes de secundaria. En esta opción, los estudiantes que realmente tienen conocimientos e interés van a participar de igual modo por lo que realmente no se hace daño alguno, salvo las complicaciones organizativas y la obtención de recursos.

Del mismo modo que en la Olimpiada de Química, por ahora nos declaramos partidarios de la segunda opción, al entender la prueba como, entre otros aspectos, dinamizadora de la cultura científica en general y de la química en particular en una etapa en la que se tienen que decantar en el curso siguiente por la elección entre la Física y Química y otras materias en ocasiones más atractivas desde el punto de vista del esfuerzo personal y de los resultados académicos.