

PRUEBA OBJETIVA DE FÍSICA PARA ALUMNOS DE PREUNIVERSITARIO

Por el Rvdo. P. JOSE VICENTE ROMEU, Licenciado en Filosofía y Letras, Diplomado en Psicología y Psicotecnia, Director del Gabinete Psicopedagógico del Centro de Estudios "Guillem Tatay" de Valencia y VICENTE GUILLEM TATAY, Licenciado en Ciencias, Profesor de Física del mismo Centro

Al objeto de facilitar a los Profesores la ardua tarea de corrección y valoración de los exámenes, según la fórmula tradicional de examen tipo-ensayo, pero fundamentalmente con el propósito de ver si es posible eliminar de este modo todo género de subjetividad a la hora de corregir y valorar, hemos preparado en el Centro "Guillem Tatay" diversas pruebas objetivas para distintas asignaturas de cuyos resultados pretendemos hacer constancia en esta y sucesivas comunicaciones.

Dado que los resultados de esta prueba, en modo alguno definitiva, realizada simplemente como ensayo, pueden ser significativos, pues el alumno de este Centro representa el 15 por 100 del total de la población del Preuniversitario, con escolaridad, en Valencia, hemos querido comunicar nuestro trabajo, en sus resultados principales, no tanto para orientar en este terreno, sino para solicitar de los lectores interesados en el asunto la conveniente crítica o sugerencias oportunas.

En este trabajo publicamos los resultados obtenidos en la prueba de Física, cuyo contenido y forma son los siguientes:

CUESTIONES DE COMPLETAMIENTO: Supla la palabra o palabras que se han suprimido en las siguientes frases:

- 1.—Cuando un gas real se expande y cuando es comprimido
- 2.—La Dinámica es la parte de que estudia la relación de como causa y del como efecto.
- 3.—El producto vectorial goza de la propiedad
- 4.—En el movimiento circular uniforme la aceleración es nula.
- 5.—La potencia de una máquina mide la con que realiza el
- 6.—La presión atmosférica varía con la altura según una ley

CUESTIONES DE ASOCIACION: Ponga al margen izquierdo de la columna 1.^a el número del asunto de la columna 2.^a con el que debe relacionarse:

..... Dulong y Petit	1.—Elevado módulo de compresibilidad
..... Transformación adiabática	2.—La masa es energía
..... Meyer	3.—Calor atómico
..... Transformación isotérmica	4.— $\Delta W = 0$
..... Einstein	5.—Calores específicos
..... Transformación isocora	6.— $\Delta Q = 0$
..... Líquidos	7.—Volumen molar
	8.—Calores molares
	9.— $\Delta U = 0$
	10.—Principio de inercia
	11.—Capacidad calorífica

CUESTIONES DE ELECCION MULTIPLE: Lea detenidamente cada una de las frases; en cada una encontrará varias respuestas. Elija la que considere más apropiada y rodee con un círculo la letra correspondiente.

- 1.—Para conseguir que un gas real se comporte como perfecto, se necesita
 - A) Mucho gas y baja temperatura
 - B) Poco gas y baja temperatura
 - C) Mucho gas y elevada temperatura
 - D) Poco gas y elevada temperatura
- 2.—El impulso mecánico es igual a la cantidad de movimiento:
 - A) Cuando el tiempo es infinitamente pequeño.
 - B) Cuando la fuerza es constante.
 - C) Cuando no hay velocidad inicial.
 - D) Cuando la masa del cuerpo que sufre la acción de la fuerza es pequeña.
- 3.—La expresión $m g H$ mide la variación de energía potencial:
 - A) Cuando H no es muy grande.
 - B) Cuando $g = 9,8 \text{ m seg}^{-2}$.
 - C) Solamente en la Tierra.
 - D) Cuando el cuerpo parte del reposo.

CUESTIONES DE RAZONAMIENTO

NORMAS.—Atienda a los datos que se le ofrecen y trate de recordar o deducir lo que se le pide. Procure escribir las respuestas brevemente y con la máxima precisión.

A.—Defina:

- a) Calor molar:
- b) Calor atómico:
- c) Calor específico:
- d) Producto escalar:

e) Producto vectorial:

- B.—No hay forma de estudiar el movimiento absoluto de un cuerpo. ¿Cuál es la razón?
- C.—Los “choques” de las moléculas de un gas, entre sí y con las paredes del recipiente, son perfectamente elásticos. Justifique esta afirmación.
- D.—Conoce la relación $C_p - C_v = R$, para los calores molares de un gas. A partir de ella, deduzca otra similar para los calores específicos.
- E.—Puede haber fuerza y desplazamiento y, no obstante, ser el trabajo nulo. Razone.
- F.—El producto FUERZA POR DISTANCIA ($F \cdot d$) puede no ser un trabajo. ¿Cuándo?
- G.—El módulo adiabático de compresibilidad de un gas es mayor que el isotérmico. Justifíquelo.

	1	2	3	4A	4B...	T
PD						
S.						

Cuadro de calificación.—No rellenar.

La preparación de este cuestionario se realizó eligiendo aquellos puntos que se consideraban más representativos dentro de la materia desarrollada durante el primer trimestre.

La prueba se pasó a todo el alumnado al mismo tiempo distribuido en siete aulas, convenientemente separados y vigilados para eliminar cualquier posible fraude. Las instrucciones se dieron por los altavoces dando la oportunidad de aclaraciones, hasta llegar a la perfecta comprensión de las mismas. El tiempo concedido para su realización fue de 35 minutos.

CORRECCION Y PUNTUACION

Primera parte.—Cuestiones de completamiento. UN PUNTO por acierto. Puntuación máxima, 6.

Segunda parte.—Cuestiones de asociación. UN PUNTO por acierto. (Eliminada probabilidad por azar.) Puntuación máxima, 7.

Tercera parte.—Cuestiones de elección múltiple. UN PUNTO por acierto, eliminando el azar mediante la fórmula:

$$P_d = \left(A - \frac{E}{3} \right) + 1$$

Puntuación máxima, 4.

Cuarta parte.—Cuestiones llamadas de razonamiento; se distribuyeron en dos tipos:

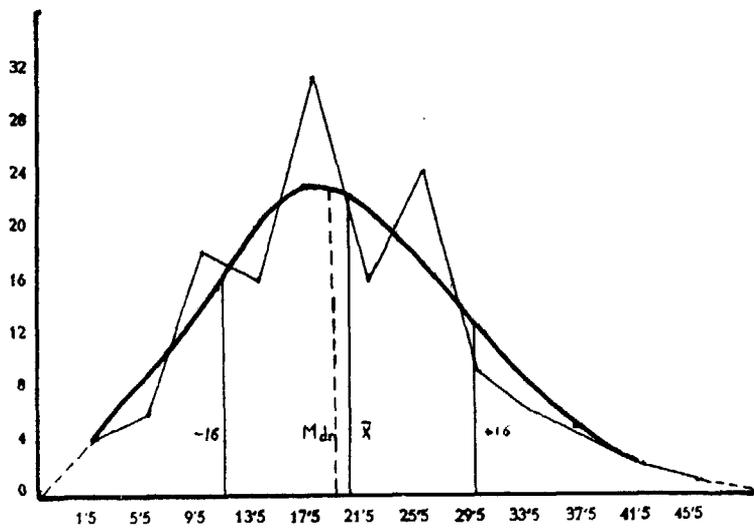


Fig. 1

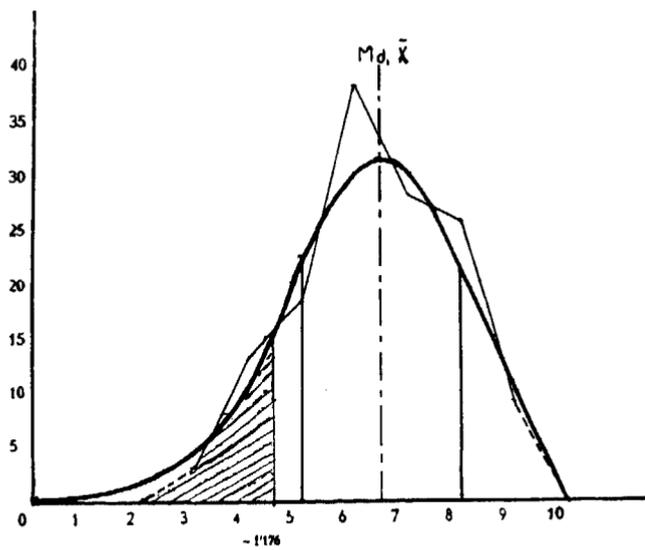


Fig. 2

4.º A. Aquellas en las que había que definir y en las que la memoria contaba predominantemente. Se valoraron de 0 a 2 puntos por respuesta. Puntuación máxima, 10.

4.º B, C, D, R, F, G. Aquellas en las que predominaba el razonamiento. Se valoraron de 0 a 3 puntos por respuesta. Puntuación máxima, 18.

Puntuación máxima total: 45 puntos.

En espera de un estudio más detenido en el que se realice por separado el análisis de los elementos de esta prueba, los resultados que ofrecemos se refieren a las puntuaciones totales.

DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LAS PUNTUACIONES DIRECTAS EN LA PRUEBA OBJETIVA Y ESTADISTICOS OBTENIDOS

x	f	x'	fx'	fx' ²	f _n	P _n
44-45	1	7	7	49	138	99,99
40-43	2	6	12	72	137	99,27
36-39	5	5	25	125	135	97,82
32-35	6	4	24	96	130	94,20
28-31	9	3	27	81	124	89,85
24-27	24	2	48	96	115	83,33
20-23	16	1	16	16	91	65,94
16-19	31	—	—	—	75	54,34
12-15	16	—1	—16	16	44	31,88
8-11	18	—2	—36	72	28	20,29
4-7	6	—3	—18	54	10	7,24
0-3	4	—4	—16	64	4	2,89
N = 138			Σ fx' = = 73	Σ fx' ² = = 741		

$$\bar{X} = X_n + \left(\frac{\sum fx'}{N} \right) \cdot i = 19,68 \approx 20$$

$$\sigma = i \sqrt{\frac{\sum fx'^2}{N} - \left(\frac{\sum fx'}{N} \right)^2} = 9$$

$$Mdn = li + \left(\frac{i}{fb} \right) \left(\frac{N}{2} - fi \right) = 18,80 \sim 19$$

Como criterio previo para medir el valor de esta prueba, se propuso, independiente pero en el mismo día, un examen según las normas tradicionales, consistente en una pregunta del cuestionario oficial y un problema. Se estudiaron únicamente los ejercicios de los alumnos cuyas puntuaciones quedaban $1,17 \sigma$ por debajo de la media. Se eligió este límite dado que en la distribución estadística de las calificaciones quincenales escolares de la totalidad de los alumnos, el 4,5, considerado como límite entre el aprobado y el suspenso, se desviaba de la media en iguales unidades típicas. El resultado de este estudio puso de manifiesto una razonable coincidencia.

TABLA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LAS NOTAS QUINCENALES Y ESTADISTICOS

x	f	x ²	fx'	fx' ²	f _n	p _n
10	—	—	—	—	—	—
9	9	3	27	81	135	99,99
8	26	2	52	104	126	93,—
7	28	1	28	28	100	74,07
6	38	—	—	—	72	53,33
5	18	—1	—18	18	34	25,18
4	13	—2	—26	52	16	11,85
3	3	—3	—9	27	3	2,22
2	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—
0	—	—	—	—	—	—
N = 135			Σ fx' = = 54	Σ fx' ² = = 310		

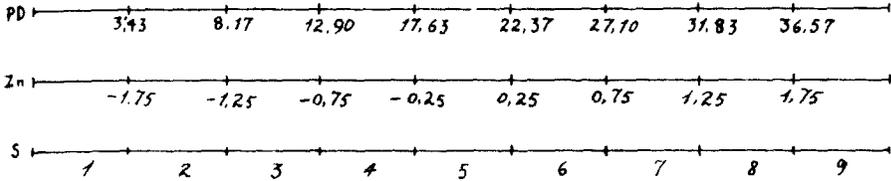
$$X = 6,40 \approx 6,5 \quad ; \quad \sigma = 1,46 \approx 1,5 \quad ; \quad M d n = 6,37$$

CORRELACION ENTRE LAS VARIABLES DE LAS PUNTUACIONES DIRECTAS DE LA PRUEBA OBJETIVA Y LAS NOTAS QUINCENALES

$$r_{xy} = \frac{\frac{\sum fx'y'}{N} - \left(\frac{\sum fx'}{N} \right) \left(\frac{\sum fy'}{N} \right)}{\sqrt{\left[\frac{\sum fx'^2}{N} - \left(\frac{\sum fx'}{N} \right)^2 \right] \left[\frac{\sum fy'^2}{N} - \left(\frac{\sum fy'}{N} \right)^2 \right]}} = 0,78$$

Correlación de alto valor, dado el carácter de las variables.

Al objeto de transformar las puntuaciones directas de la prueba objetiva hemos triplicado las mismas y las hemos traducido a estatinos según el criterio



Dado que contamos con datos psicométricos del mismo personal, obtenidos por la aplicación de los tests AMPE factorial (F. Secadas) y SAE (F. Secadas), nos ha parecido conveniente el calcular la correlación entre los resultados del factor de razonamiento (r) y las *puntuaciones típicas* de la prueba objetiva, con el fin de llegar a conocer hasta qué punto había influencia de la capacidad en el rendimiento.

El resultado obtenido es $r_{r,y} = 0,30$, ligeramente baja.

CONCLUSIONES.—Visto el factor de correlación entre los resultados de las puntuaciones directas de la prueba objetiva y las notas quincenales, la facilidad de corrección y eliminación del factor subjetivo en la misma, consideramos perfectamente aceptable la prueba.

Por otra parte el $r_{r,y} = 0,30$ nos indica que si bien hay que partir de la condición necesaria de una capacidad mínima, existen otros factores, indudablemente en su mayoría de orden pedagógico, que influyen decididamente en el rendimiento escolar.

EN PRENSA

ASPECTO MODERNO DE LAS MATEMATICAS

POR LUCIENNE FELIX

Ediciones de la

REVISTA "ENSEÑANZA MEDIA"

Atocha, 81 - 2.º

Madrid - 12